



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE**  
**PRODUÇÃO**

FERNANDO FRANÇA MONTEIRO DE BARROS

**CAPACITAÇÃO DE PROFESSORES PARA UTILIZAÇÃO DE**  
**NOVAS TECNOLOGIAS**

Dissertação de Mestrado

**FLORIANÓPOLIS**  
**2003**

**FERNANDO FRANÇA MONTEIRO DE BARROS**

**CAPACITAÇÃO DE PROFESSORES PARA UTILIZAÇÃO DE  
NOVAS TECNOLOGIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Alice Theresinha Cybis Pereira, Ph.D.

**FLORIANÓPOLIS**

**2002**

FERNANDO FRANÇA MONTEIRO DE BARROS

## **CAPACITAÇÃO DE PROFESSORES PARA UTILIZAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS**

Esta Dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do grau de **Mestre em Engenharia de Produção** no **Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção** da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 19 de dezembro de 2002.

---

Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr.  
Coordenador

Banca Examinadora

---

Prof<sup>a</sup>. Alice Theresinha Cybis Pereira, Ph.D  
Orientadora

---

Prof. Alejandro Martins Rodrigues, Dr.

---

Prof<sup>a</sup>. Edis Marfra Lapolli, Dr<sup>a</sup>.

## **DEDICATÓRIA**

*Aos meus pais, minha esposa, meus filhos e a todos  
aqueles que contribuíram para a realização deste  
trabalho.*

## **AGRADECIMENTOS**

*À minha Orientadora, Profa. Alice Theresinha Cybis  
Pereira, Ph.D.*

*Aos professores do Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção da UFSC.*

*Aos funcionários do LED/UFSC e do Instituto Izabela  
Hendrix – Campus de Nova Lima.*

*Aos Colegas de Mestrado.*

*“[...] o mestre não é aquele que sempre ensina, mas  
aquele de sempre aprende [...].*

*(Paulo Freire)*

## RESUMO

BARROS, Fernando França Monteiro de. **Capacitação de professores para utilização de novas tecnologias**. 2002. 130f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Este trabalho examinou informações já publicadas que analisaram o surgimento da informática na educação e os seus desdobramentos no cotidiano acadêmico. Verificou-se a importância do educador no domínio de novas tecnologias para utilizá-las como ferramentas pedagógicas. Conceituaram-se os fundamentos da educação *on-line*, bem como o surgimento de uma pedagogia específica ainda não consolidada, mas em vias de constituição, intitulada de *pedagogia on-line*. Dentre as observações verificadas, destaca-se pela importância, as diferenças entre as modalidades de ensino presencial e à distância. Constatou-se que a educação será recriada num limite nunca pensado pela educação tradicional. Propusemos a utilização de um ambiente virtual de aprendizagem para capacitar educadores na utilização de novas tecnologias em suas aulas.

Palavras-chave: tecnologia na educação, capacitação de professores, educação a distância.

## ABSTRACT

BARROS, Fernando França Monteiro de. **Capacitação de professores para utilização de novas tecnologias.** 2002. 130f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

This work looks into publications that analyses the popping up of informatics in education and its unfoldment in academic routine. It was verified the importancy of the educator in master the new technologies as educational tools. The foundation of online education was defined, as well as arising of a specific teaching, not yet consolidated, called online pedagogic. One of the observations stands out, which is the difference among the presence teaching and online methodology. It was proved that education will be re-created on a new horizon, never thought for traditional education. We propose the utilization of a learning virtual environment to certify teachers in the use of new technologies in classrooms.

Key words: technology in the education, qualification of professors, education in the distance.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo de Educação a Distância.....	60
Figura 2: Modelo de Moore Kearsley de EAD.....	60
Figura 3: Diagrama da arquitetura básica do LearningSpace 4.0 .....	83

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Comparação entre os Sistemas de Ensino Presencial e à Distância .....	57
Quadro 2: Comparação quanto aos tipos de mídias utilizadas na EAD .....	63
Quadro 3: Caracterização dos ambientes virtuais de aprendizagem .....	77

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Quadro de respostas à pesquisa .....	92
Tabela 2: Distribuição dos professores em relação à área que lecionam .....	92
Tabela 3: Auto-avaliação do conhecimento sobre Informática.....	93
Tabela 4: Auto-avaliação dos conhecimentos em Informática na Educação .....	93
Tabela 5: Disponibilidade de tempo para treinamento .....	94
Tabela 6: Disponibilidade de equipamento com acesso à Internet na casa do professor.....	94
Tabela 7: Principais problemas para aprender a utilizar a Informática na Educação .....	95

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>8</b>
<b>LISTA DE QUADROS .....</b>	<b>9</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
1.1 Apresentação do tema .....	14
1.2 Estabelecimento do problema.....	16
1.3 Questão da Pesquisa.....	18
1.4 Objetivos .....	19
1.4.1 Objetivo Geral.....	19
1.4.2 Objetivos Específicos.....	19
1.5 Metodologia da Pesquisa.....	20
1.6 Estrutura do Trabalho .....	20
<b>CAPÍTULO 2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>21</b>
2.1 Novas Tecnologias e as Escolas.....	21
2.2 Reflexão Sobre A Capacitação de Professores .....	29
2.3 A Capacitação dos Professores no Ambiente Escolar .....	31
2.4 A Ecologia Cognitiva .....	38
2.5 O Software Educacional.....	39
2.6 A Telemática e a Educação à Distância – Perspectivas .....	45

<b>CAPÍTULO 3 - DIFERENÇAS ENTRE AS MODALIDADES DE ENSINO PRESENCIAL E A DISTÂNCIA.....</b>	<b>54</b>
<b>3.1 Caracterizando um Sistema de EAD .....</b>	<b>58</b>
<b>3.2 A Educação On-line .....</b>	<b>70</b>
<b>3.3 A Estrutura Física da Educação On-line .....</b>	<b>71</b>
<b>3.4 Referências Pedagógicas dos Cursos On-line.....</b>	<b>75</b>
<b>3.5 O Estado da Arte: Identificação e Classificação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem Disponíveis .....</b>	<b>76</b>
3.5.1 Aplicações Hipermídia para Fornecer Instrução Distribuída .....	77
3.5.2 Sites Educacionais.....	78
3.5.3 “Frameworks” para Aprendizagem Cooperativa.....	79
3.5.4 Sistemas de Autoria para Ambientes Virtuais de Ensino-Aprendizagem .....	80
<b>3.5.4.1 Learning Space.....</b>	<b>82</b>
<b>CAPÍTULO 4 - PROPOSTA DE CAPACITAÇÃO .....</b>	<b>90</b>
<b>4.1 A Pesquisa .....</b>	<b>90</b>
<b>4.2 Resultado da Pesquisa.....</b>	<b>91</b>
<b>4.3 O Ambiente Virtual de Aprendizagem Desenvolvido.....</b>	<b>96</b>
<b>4.4 O Ambiente do Aluno .....</b>	<b>99</b>
4.4.1 As Aulas.....	99
4.4.2 Biblioteca .....	100
4.4.3 Exercícios de Múltipla Escolha .....	101
4.4.3.1 Exercícios por Arquivo .....	102
4.4.4 Avaliação por Arquivo .....	103
4.4.4.1 Resultado da Avaliação .....	104
4.4.4.2 Avaliação por Múltipla Escolha .....	105

4.4.5 Estatísticas .....	106
4.4.6 Consultoria .....	107
4.4.7 Ajuda.....	108
4.4.8 Resultado Final .....	119
<b>4.5 O Ambiente do Instrutor do Curso .....</b>	<b>110</b>
4.5.1 Ambiente do Professor .....	110
4.5.2 Ajuda.....	111
4.5.3 Relatório de Alunos.....	112
4.5.4 Exercícios .....	113
4.5.5 Avaliação .....	114
4.5.6 Estatísticas .....	115
4.5.7 Relatório de Exercícios .....	116
<b>CAPÍTULO 5 – CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>117</b>
<b>5.1 Conclusões .....</b>	<b>117</b>
5.1.1 Contribuição deste trabalho .....	119
<b>5.2 Recomendações para Trabalhos Futuros .....</b>	<b>120</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>121</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>126</b>

# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUÇÃO**

### **1.1 Apresentação do Tema**

Entra a última metade do século XX, a era eletrônica. Se concordarmos com o conceito de aldeia global de McLuhan, então devemos concordar que o lugar físico perde um pouco a sua importância, porque pode existir interação e comunicação entre as pessoas, também, através do mundo cibernético. Não há necessidade de ir a lugares físicos específicos para fazer negócios, obter conhecimento ou encontrar pessoas. Diminuindo a necessidade de centros políticos, sociais e econômicos de forma física e presencial, tem-se uma unificação das vidas em torno de um novo centro – a informação. Da informação, chega-se ao conhecimento, e esses se tornam acessíveis através do mundo virtual.

Esse fato torna o efeito da tecnologia computadorizada diferente daqueles progressos tecnológicos anteriores. Enquanto as novas máquinas sempre mudaram as vidas daqueles que viveram em outras épocas, nenhuma mudança foi tão radical quanto à revolução que está acompanhando o computador. Nós podemos olhar para a prensa, o maquinário industrial, o automóvel e mesmo o rádio e a televisão, mas

em nenhum momento nós encontraremos algum invento que tenha mudado tão completamente o centro de nossas vidas. É verdade que a revolução industrial forçou o estabelecimento das cidades, o automóvel e o avião encurtaram as distâncias, e a TV mudou o nosso padrão de vida doméstico. Nada, porém, mudou a necessidade de levar nossos corpos a algum lugar para obter alguma coisa.

Enquanto o computador é mais um passo na evolução natural da tecnologia, seria errado supor que tal evolução sempre prosseguisse em linha reta com poucas alterações em nossas vidas, conforme progredimos nos vários estágios. Da mesma forma, enquanto outros avanços tecnológicos afetam a educação, o computador está produzindo uma mudança muito mais substancial.

Não se pode esperar que a educação empregue facilmente a informática em seus padrões tradicionais. Muito freqüentemente, rotula-se a nova tecnologia com modelos existentes. Isso funcionou razoavelmente bem para equipamentos audiovisuais e laboratórios científicos, porém, não funciona com o computador, porque seu poder de mudar a educação é maior que o imaginado. A informática não é simplesmente um auxílio, que é o maior uso que tem tido até aqui. É verdade que se pode enviar alunos a um laboratório computadorizado para fazer um trabalho de treino e assim diminuir o peso na sala de aula. Pode-se, ainda, dar aos alunos programas de interação que os questionem, da mesma maneira que o instrutor faz. Esses usos podem ser eficazes, mas eles não exploram toda a capacidade do computador ou das mudanças sólidas que agora são possíveis em nosso sistema educacional. Tem-se, portanto, que olhar para algumas mudanças que a tecnologia computacional pode tornar possível.



## 1.2 Estabelecimento do Problema

Assim como a informação e o conhecimento tornaram-se o centro de nossas vidas na era eletrônica, eles também deveriam ter sido, sempre, o centro na educação. No presente, esse conhecimento ainda está infiltrado no professor. Quando o foco está no próprio conhecimento, o papel do instrutor muda. Os mestres não devem ser mais o centro da atenção em frente à sala, diante dos alunos. Seu papel de sábios fornecedores de conhecimento diminuiu e, ao invés disso, eles se tornaram agentes do conhecimento. Como tal, eles devem ser catalisadores no processo de aprendizagem, e ao invés de assumir um papel hierarquicamente superior aos alunos como na sala de aula atual, eles serão professores, esperando na retaguarda para ajudar os alunos com dificuldades acadêmicas e servir como guias em discussões. Dessa forma, seu papel torna-se muito menos formal do que tem sido até agora. Sua interação com os alunos, deixa de ser a de figura autoritária para ser a de colega no processo de aprendizagem. Isso, também, se torna mais apropriado num mundo em que a quantidade de informação cresce assustadoramente, e que todos nós estaremos aprendendo ao mesmo tempo e numa proporção cada vez mais rápida.

É óbvio que a educação, salientada acima, representa um abandono radical da tradicional instrução. Isso perturba muitos professores, o que é perfeitamente compreensível. Considere, porém, esse tipo de educação do ponto de vista do aluno, que é, afinal, a única razão da existência da profissão do professor. Para os futuros alunos, o tipo de aprendizado que poderá resultar da revolução causada pela informática tem muitas vantagens. Primeiramente, ele oferece um caminho propício para lidar com diversas disciplinas - a interdisciplinaridade. Em

segundo lugar, torna-se possível uma educação pessoal com um alto nível de interação entre professor e aluno. Em terceiro lugar, pode-se dizer que é a situação que mais se assemelha ao mundo "real" e, portanto, treina melhor o aluno para a vida. Assim, o maior medo que sentiríamos do computador - o de que pudesse nos tornar anônimos - mostra-se, não somente infundado, mas também profundamente errado. A ênfase na educação volta finalmente para onde sempre deveria estar: nos alunos.

O computador não é somente mais uma invenção eletrônica, mas, sim, um poderoso avanço tecnológico que está mudando a educação tão radicalmente quanto está mudando todos os aspectos de nossas vidas. Olhando a perspectiva dos séculos de mudanças educacionais, a informática não deve ser temida. Ao contrário, deve ser encarada como uma dádiva que torna possíveis muitos ideais, pelos quais os educadores têm tradicionalmente se esforçado.

E compreensível à resistência da maioria dos professores, em todo mundo, quanto à aceitação do uso de computadores na sala de aula e em suas práticas pedagógicas. A introdução e utilização de um elemento novo, aparentemente mais um complicador acrescentando trabalho e estudo à carga de atribuições docentes, têm causado, pelo menos, perplexidade.

Entretanto, mudanças só ocorrerão na medida que o professor esteja disposto a formar uma mentalidade nova, acreditando que é preciso tomar consciência, e se posicionar dentro do inexorável e irreversível processo de informatização da sociedade.

O uso do computador na escola só faz sentido na medida que o professor o considerar como uma ferramenta de auxílio e motivação da prática pedagógica. Um instrumento renovador do processo ensino-aprendizagem que lhe forneça meios

para o planejamento de situações, atividades simples e criativas e que, conseqüentemente, lhe proporcione resultados positivos na avaliação de seus alunos.

A introdução de computadores na escola, somente como uma nova tecnologia instrumental, não irá resolver, por si só, problemas já diagnosticados como falta de interesse, concentração e disciplina em sala de aula, os quais refletem, muitas vezes, na repetência e evasão escolar. O computador terá seu real valor quando o professor, após dominar o sistema computacional, encontrar sua melhor utilização dentro de sua área ou disciplina para a realização de trabalhos individuais ou em grupos, diversificados ou integrados. Poderá também, proporcionar ao aluno atendimento simultâneo e cooperativo com possibilidades de uma imediata retroalimentação, o que facilita a tarefa de avaliação global de todos os componentes envolvidos neste dinâmico e diferente processo de construção de novos conhecimentos.

A adoção dos computadores, ampliando horizontes de mudanças de estilo no ensino convencional, em nada diminui o importante papel do professor na construção do conhecimento dos alunos. Em alguns aspectos, as necessidades de planejamento e coordenação ampliam a sua participação de acordo com o aumento e o domínio gradativo da capacidade e complexidade da tecnologia utilizada.

### **1.3 Questão da Pesquisa**

Assim posto, o professor é o elemento primordial para a implementação e divulgação desta nova tecnologia computacional. Deve-se levar em consideração

que, a maioria das instituições de ensino tem dificuldades em reunir seu corpo docente para realização de cursos de capacitação, em função de compromissos profissionais dos educadores com outras instituições. Então, como poderia ser o processo de capacitação dos professores para utilização da informática como ferramenta pedagógica?

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo Geral**

- ❖ Apresentar uma proposta de capacitação de docentes para o uso da informática na educação.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- ❖ Examinar algumas informações já publicadas que analisam o surgimento da informática na educação e os seus desdobramentos no cotidiano acadêmico;
- ❖ conceituar os fundamentos da utilização do computador como ferramenta pedagógica;
- ❖ diferenciar as modalidades de ensino presencial e à distância;
- ❖ apresentar uma proposta de criação de um ambiente virtual de aprendizagem.

## **1.5 Metodologia da Pesquisa**

Esta pesquisa caracteriza-se como de natureza aplicada e seu desenvolvimento contempla uma ampla revisão bibliográfica sobre a informática na educação. Apresenta, também, uma proposta de capacitação de professores para a utilização de novas tecnologias na educação. Como estudo prático, esta dissertação apresenta uma proposta de capacitação de professores baseada no construcionismo, através da modelagem de um ambiente virtual de aprendizagem.

## **1.6 Estrutura do Trabalho**

Esta dissertação estrutura-se em 6 capítulos, como seguem. O capítulo 1 coloca o tema, o problema, os objetivos e a metodologia.

O capítulo 2 traz a revisão bibliográfica sobre as novas tecnologias e sua influência nas escolas, assim como nos professores.

O capítulo 3 segue com as diferenças entre as modalidades de ensino presencial e à distância.

O capítulo 4 coloca a proposta de capacitação desenvolvida nesta dissertação.

O capítulo 5 conclui a pesquisa analisando e comparando a proposta com programas existente, assim como aponta as limitações, propondo novos trabalhos.

Referências Bibliográficas e apêndice.

## CAPÍTULO 2

### REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 2.1 Novas Tecnologias e as Escolas

Fagundes (1992), considera o desenvolvimento de novas tecnologias como reorganizadoras das ações e significados humanos, caracterizando um tempo pós-moderno.

Já Fagundes (1993), subteme que os indivíduos diante das transformações tecnológicas também buscam novas demandas. Para melhor ilustrar esta situação no contexto educativo, o autor declara que, seria bem apropriado utilizar a expressão *alienígenas* na sala de aula, buscando representar a relação entre alunos e professores.

Os alunos, com toda uma bagagem de informações chegam às salas de aula e se defrontam com os professores, que por suas vezes encontram-se informados, mas nem tanto quanto seus alunos.

Nossos alunos, já nasceram dentro de uma realidade caracteristicamente tecnológica, aonde a velocidade das informações ultrapassam os limites da capacidade humana.

O uso da informática na educação tem basicamente duas grandes linhas. A primeira refere-se ao ensino de informática, cujos objetos de estudo são a informática e os computadores, e visa preparar profissionais da área como programadores, analistas de sistema, engenheiros de softwares, etc.

A segunda grande linha trata do aprendizado de conceitos de quaisquer áreas de estudo através do uso de computadores. Assim, os computadores podem ser utilizados em diferentes áreas de conhecimento e em distintos níveis e modalidades educacionais, assumindo funções que variam de acordo com a abordagem e a perspectiva educacional adotada. O presente trabalho trata desta linha de uso da informática na educação.

Valente (1993a, p. 2) enfoca que o ensino, através do uso de computadores, pode se realizar sob diferentes abordagens que se situam e "oscilam entre dois grandes pólos", cuja direção de uso dos seus elementos (computador, programa educacional e aluno) caracteriza a abordagem adotada.

Num dos pólos, tem-se o controle do ensino pelo computador, o qual é previamente programado através de um software (programa educacional) denominado instrução, o qual transmite informações ao aluno ou verifica o volume de conhecimentos vistos sobre determinado assunto. A abordagem adotada, neste caso, baseia-se em teorias educacionais comportamentalistas, nas quais o computador funciona como uma máquina de ensinar otimizada, e o software pode ser dos tipos tutorial, exercício-e-prática, jogos educacionais ou mesmo simulação. É estabelecido, a priori, as diferentes possibilidades, passos ou alternativas a serem adotadas pelo aluno. O professor torna-se um mero espectador do processo da exploração do software pelo aluno.

No outro pólo, o controle do processo é do aluno, que utiliza determinado software para ensinar o computador a resolver um problema ou executar uma seqüência de ações (programa escrito em uma linguagem computacional) para produzir certos resultados ou efeitos. O aluno "ensina" o computador, representando a forma como pensa ser a resolução do problema, ou o caminho para produzir os resultados desejados. Aqui, a abordagem é a resolução de problemas e a construção de conhecimentos, sendo o computador uma ferramenta tutorada pelo aluno que o ensina a "fazer", cabendo ao discente a função de "saber fazer". O professor tem um importante papel como agente promotor do processo de aprendizagem do aluno, que constrói o conhecimento num ambiente onde ele é desafiado e motivado para a exploração, a reflexão, a depuração de idéias e a descoberta de novos conceitos. O computador como ferramenta educacional constitui "uma das maiores fontes de mudança do ensino e do processo de manipular informação", enquanto que as abordagens de instrução auxiliada por computador "podem ser caracterizadas como uma tentativa de computadorizar o ensino tradicional." (Valente,1992;1993a, p.11)

Os sistemas aplicativos também podem ser usados como ferramenta educacional, através da exploração de processadores de textos, planilhas eletrônicas, gerenciadores de bancos de dados, programas de editoração gráfica, etc., os quais foram desenvolvidos para outros fins, não os educacionais, mas se constituem em excelentes ferramentas quando explorados adequadamente, permitindo a construção criativa e cooperativa.

A abordagem de utilização dos computadores em educação tem como questão fundamental à preparação do professor. Se os computadores forem utilizados como tutoriais, se reforçará a prática educacional vigente com os



conteúdos sendo repassados ao aluno pelo computador, perpetuando a situação do discente como ser condicionado pela repetição dos conteúdos e pela instrução seqüenciada. Neste caso, tem-se o computador como uma versão moderna da proposta skinneriana de “máquina de instrução”.

Ocorre outra abordagem quando o aluno “ensina” o computador que é usado como ferramenta educacional do processo de aprendizagem. Aqui o papel do professor é de fundamental importância, pois deve atuar como “facilitador da aprendizagem do aluno” (PAPERT,1988) e não apenas como repassador de conteúdos. Porém, a preparação do professor para atuar segundo esta abordagem, deve considerar que "o uso da informática em educação não significa a soma de informática e educação, mas a integração destas duas áreas. Para haver integração é necessário que haja domínio dos assuntos que estão sendo integrados, [...]” Como parte do processo de preparação, deve-se promover ao profissional,

participante do curso, vivenciar situações em que a informática é usada como recurso educacional, a fim de poder entender o que significa o aprendizado através dela, qual o seu papel como educador nessa situação, e que metodologia é mais adequada ao seu estilo de trabalho (VALENTE,1990;1993b. p.116).

Este processo propicia ao educador assumir uma postura crítica frente ao uso do computador, pois esta preparação permite a aquisição de "uma dose de conhecimento, não apenas da realidade educacional do seu país, região ou da sua área, como também do potencial dos instrumentos computacionais.” (ALMEIDA,1988, p. 55). A reflexão sobre a realidade, na qual o educador se insere, implica num compromisso com as transformações que esta realidade vem exigindo. Assim, na preparação dos professores, deve-se criar espaços para a realização de estudos filosófico-antropológicos concomitantemente com estudos e apropriação de recursos da ferramenta computacional, pois, como afirma Paulo Freire "não é

possível fazer reflexão sobre o que é a educação, sem refletir sobre o próprio homem." E ainda,

Se o meu compromisso é com o homem concreto, com a causa de sua humanização, de sua libertação, não posso por isso mesmo prescindir da ciência, nem da tecnologia, com as quais me vou instrumentando para melhor lutar por esta causa (FREIRE, 1979, p. 22).

Cabe ao professor optar pelo seu papel como agente de transformação, através da escolha de uma linha filosófica - educacional, e da definição de seus métodos, técnicas e instrumentos de trabalho. Porém, sendo o professor um elemento engajado no contexto e um agente de mudança social, ele deve oportunizar aos educandos o desenvolvimento da sua autonomia como sujeitos da sua ação e do processo educacional. Assim, compreende-se ação educativa como sendo uma ação interdisciplinar.

A proposta de uso dos computadores em educação dentro desta abordagem, parte das idéias de Seymour Papert, que:

Baseado na teoria de Jean Piaget sobre cognitivismo e epistemologia genética, propõe uma transformação na concepção do processo ensino-aprendizagem através do uso do computador como uma ferramenta que propicia ao aluno condições de explorar o seu potencial intelectual, desenvolvendo idéias nas mais diferentes áreas do conhecimento e realizando sucessivas ações, reflexões e abstrações, criando assim seus próprios modelos intelectuais (ALMEIDA, 1991, p. 2).

O professor que atua, segundo essa abordagem, é aquele que:

Intervém para promover o pensamento do sujeito e engaja-se com ele na implementação de seus projetos, compartilhando problemas, sem apontar soluções; respeitando os estilos de pensamento e interesses individuais; estimulando a formalização do processo empregado; ajudando assim o sujeito a entender, analisar, testar e corrigir os erros. Esse professor é um facilitador no sentido definido por Fagundes, que lhe atribui a função de propor desafios para desequilibrar as certezas inadequadas, indagar sobre algumas informações pertinentes, mas quando suas sugestões não surtirem efeito, ele deve interpretar isso como uma impossibilidade momentânea de assimilar a informação sugerida, isto é, à impossibilidade de atribuir à informação uma significação que a torne pertinente (ALMEIDA, 1991, p. 2).

O papel ativo do aluno como construtor da sua aprendizagem, exige do professor características indicadas por Piaget, o qual afirma que as crianças se

desenvolvem espontaneamente na medida em que interagem com um meio físico e social, mas acentua a responsabilidade do educador em propiciar-lhes um meio que propicie tal interação, e desafios suficientes para que possa realizá-la ativamente. Portanto, o desenvolvimento da inteligência não é apenas decorrente de um processo individual mas, sobretudo das relações que se estabelecem entre o indivíduo e o meio, através da apropriação da herança cultural e da sua ação sobre o meio social.

As idéias de Vygotsky sobre o estudo do desenvolvimento da cognição em seu contexto histórico-social trazem grande contribuição à atuação do professor como promotor do processo de aprendizagem em ambientes informatizados, pois, enquanto na perspectiva piagetiana "o computador pode funcionar como uma tela projetiva do pensamento, para Vygotsky essa tela passa a ser também uma representação do significado do mundo pelo aluno, um lugar onde ele poderá representar seus dados culturais [...]." Porém, o professor que procura atuar de forma coerente com essa abordagem não interfere aleatoriamente no processo de construção do aluno, mas respeitando-lhe o interesse, o nível de conhecimento e o estilo cognitivo, buscando promover o aprendizado, utilizando o conceito de "zona proximal de desenvolvimento --- zpd", a qual é definida por Vygotsky como:

A distância entre o nível de desenvolvimento real que se costuma determinar através da solução independente de problemas e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. [...] Assim, os software educativos devem ser ajustados à linguagem dos alunos, determinando a necessidade de serem avaliados segundo padrões vistos, não somente sob o ponto de vista do nível de cognição e do valor do feedback, mas segundo padrões culturais dos sujeitos (MENEZES,1993, p. 177-178).

Evidencia-se que professores e alunos têm papel fundamental nesta abordagem, cabendo ao computador, como instrumento de cultura, o papel de mediador do processo que propicia o "pensar-com" e o "pensar-sobre-o-pensar".

Embora os cursos de formação de professores para uso do computador no processo de aprendizagem enfatizem as teorias psico-sócio-pedagógicas embasadoras da abordagem construcionista, não se pode afirmar que a partir daí a atuação dos professores será coerente com os pressupostos teóricos. Na tentativa de mudar a sua prática instrucionista, o professor corre o risco de substituí-la por uma prática do tipo "laissez-faire", livre de regras e espontaneísta. Nesta transição, há uma situação de conflito quando o professor tende a assumir a postura construtivista, mas ainda não reelaborou a sua prática, nem reconstruiu o seu papel.

Sobre o conflito entre abordagens educacionais, Prado observa que se a teoria proposta trata de concepções divergentes daquelas vivenciadas pelos professores, não será fácil pensar e agir em consonância com essa nova teoria, pois é necessário interpretá-la de acordo com o contexto educacional, ou seja "recriá-la sem destituir o sentido real de seus princípios". Tudo isso é desencadeado por um processo de reflexão, depuração e construção de um novo conhecimento que implica em "mudanças de valores, concepções, idéias e, conseqüentemente de atitudes".

Segundo Piaget (apud PRADO, 1993, p. 99):

Para a construção de um novo conhecimento, o sujeito precisa vivenciar situações, nas quais possa relacionar, comparar, diferenciar e integrar os conhecimentos. Isso implica colocar em ação os processos funcionais de regulações, abstrações e equilibração que desenvolvem novas estruturas mentais de assimilação do conhecimento.

A reconstrução do papel do professor e de sua prática pedagógica de acordo com o enfoque construcionista proposto por Papert (1994) é um processo

que integra o cognitivismo piagetiano, a sócio-afetividade e o domínio da tecnologia computacional, favorecendo a construção de conhecimentos segundo os interesses e estilos de representação do pensamento, tornando alunos e professores sujeitos ativos da aprendizagem.

Mesmo os profissionais que dominam os recursos computacionais precisam ser preparados através de uma fundamentação em teorias de aprendizagem construcionistas, que lhes propicie a compreensão de como o aluno aprende e como intervir para promover a construção do conhecimento.

Para que o professor sinta-se capaz de empregar os recursos computacionais na educação, é necessário que ele domine o computador, o que muitas vezes não ocorre de forma imediata, mas apenas através de um processo gradativo de exploração do computador. Valente (1993b, p. 117) observa que:

Dependendo do conhecimento desse profissional, a capacidade de dominar o computador pode passar por um processo de formação de conceitos que se assemelha muito à formação do conceito de permanência de objeto que uma criança desenvolve durante os seus primeiros anos de vida.

Portanto, através da formação em informática na educação que enfoque todos os aspectos mencionados anteriormente, a saber: teorias de aprendizagem e do desenvolvimento, domínio do computador, ciência da computação, metodologia da pesquisa científica e tecnologia educacional, propicia-se ao profissional um embasamento teórico-prático que favorece a utilização do computador como ferramenta do processo ensino-aprendizagem, bem como, sua atuação em equipes interdisciplinares de estudos e pesquisas sobre utilização e desenvolvimento de ambientes de aprendizagem computacionais.

## **2.2 Reflexão sobre a capacitação de professores**

GARCIA (1997) diz que o educador autêntico é humilde e confiante. Mostra o que sabe e, ao mesmo tempo está atento ao que não sabe, ao novo. Mostra para o aluno a complexidade do aprender, a sua ignorância, suas dificuldades.

De um professor espera-se, em primeiro lugar, que seja competente na sua especialidade, que conheça a matéria, que esteja atualizado. Em segundo lugar, que saiba comunicar-se com os seus alunos, motivá-los, explicar o conteúdo, manter o grupo atento, entrosado, cooperativo e produtivo.

Muitos se satisfazem em ser competentes no conteúdo de ensino, em dominar determinada área de conhecimento e em aprimorar-se nas técnicas de comunicação desse conteúdo. São os professores bem preparados que prestam um serviço importante socialmente em troca de uma remuneração, em geral, muito aquém do seu potencial e do que realmente merecem.

Na educação, escolar ou empresarial, precisamos de pessoas que sejam competentes em determinadas áreas de conhecimento, em comunicar esse conteúdo aos seus alunos, mas também que saibam interagir de forma mais rica, profunda, vivencial, facilitando a compreensão e a prática de formas autênticas de viver, de sentir, de aprender, e de comunicar-se. Ao educar, facilitamos, num clima de confiança, interações pessoais e grupais que ultrapassam o conteúdo para, através dele, ajudar a construir um referencial rico de conhecimento, de emoções e de práticas.

As mudanças na educação dependem, em primeiro lugar, de termos educadores maduros intelectuais e emocionalmente, pessoas curiosas, entusiasmadas, abertas e que saibam motivar e dialogar. Pessoas com as quais valha a pena entrar em contato, porque dele saímos enriquecidos.

Os grandes educadores atraem não só pelas suas idéias, mas pelo contato pessoal. Dentro ou fora da aula chamam a atenção. Há sempre algo surpreendente, diferente no que dizem, nas relações que estabelecem, na sua forma de olhar e na forma de comunicar-se. São uns poços inesgotáveis de descobertas.

Enquanto isso, boa parte dos professores é previsível, não nos surpreendem, repetem fórmulas e sínteses.

O contato com educadores entusiasmados atrai, contagia, estimula, os torna próximos da maior parte dos alunos. Mesmo que não concordemos com todas as suas idéias, os respeitamos.

As primeiras reações que o bom professor e educador despertam no aluno são a confiança, a admiração e o entusiasmo. Isso facilita enormemente o processo de ensino-aprendizagem.

As mudanças na educação dependem, também, de administradores, diretores e coordenadores mais abertos e que entendam todas as dimensões, nas quais está envolvido o processo pedagógico, além das empresariais ligadas ao lucro. Estas dimensões empresariais devem apoiar os professores inovadores, devem equilibrar o gerenciamento empresarial, tecnológico e o humano, contribuindo para que haja um ambiente de maior inovação, intercâmbio e comunicação.

As mudanças na educação dependem, também, dos alunos. Alunos curiosos e motivados facilitam enormemente o processo, estimulam as melhores

qualidades do professor, tornam-se interlocutores lúcidos e parceiros de caminhada do professor-educador.

Alunos motivados aprendem e ensinam, avançam mais, ajudam o professor a ajudá-los melhor. Alunos que provêm de famílias abertas que apóiam as mudanças, que estimulam afetivamente os filhos, que desenvolvem ambientes culturalmente ricos aprendem mais rapidamente, crescem mais confiantes e se tornam pessoas mais produtivas.

### **2.3 A Capacitação dos Professores no Ambiente Escolar**

ALMEIDA (1996) define que, apenas se educa para a autonomia, para a liberdade com autonomia e liberdade. Uma das tarefas mais urgentes é educar o educador para uma nova relação no processo de ensinar a aprender, mais aberta, participativa, respeitosa do ritmo de cada aluno, das habilidades específicas de cada um.

A tecnologia propicia interações mais amplas, que combinam o presencial e o virtual. Solicita-se continuamente a voltar para fora, a distrair, a copiar modelos externos, o que dificulta o processo de aprendizagem. O educador precisa estar atento para utilizar a tecnologia como integração e não como distração ou fuga.

A vertiginosa evolução e utilização das novas tecnologias informacionais vêm provocando transformações radicais nas concepções de ciência e impulsionam as pessoas a conviverem com a idéia da aprendizagem vitalícia, sem fronteiras e sem pré-requisitos. Tudo isso implica em novas idéias de conhecimento, de ensino e



de aprendizagem, exigindo o repensar do currículo, da função da escola, do papel do professor e do aluno.

Entretanto, o que se observa em relação à inserção da informática na educação é uma preocupação excessiva com a aquisição de equipamentos e uma proliferação de programas de computadores para a educação (software educativo), como se isso pudesse garantir uma utilização eficaz do computador nos diferentes níveis e modalidades de ensino. A preparação dos professores para tais utilizações não tem tomado parte nas prioridades educacionais na mesma proporção, deixando transparecer a idéia equivocada de que o computador e o software resolverão os problemas educativos.

Para confirmar isto basta lançar um olhar sobre a forma como vem ocorrendo a inserção de computadores em escolas privadas. A preparação propiciada aos professores, freqüentemente, ocorre através de rápidos treinamentos. Outras vezes, a instituição contrata instrutores para ministrar aulas de informática aos alunos, sem preocupação com a integração do computador ao processo pedagógico e deixando os professores alheios ao processo.

Desconhecendo melhores alternativas, na maioria das vezes, as escolas restringem o uso do computador a práticas delimitadas e específicas, ou ministram aulas de informática na tentativa de tornar o aluno um usuário competente na realização de seus trabalhos. Desconsidera-se o elemento fundamental para que um projeto inovador tenha sucesso na sala de aula: o professor.

No ensino público, existem projetos que enveredam por práticas mais ousadas. No entanto, muitos desses projetos são abandonados por mudanças políticas ou de gestores públicos (prefeitos, secretários de educação, ministros etc.)

e, quando conseguem alcançar algum sucesso são desprezados pela mídia, que não os leva ao conhecimento da sociedade.

Na perspectiva transformadora de uso do computador em educação, a atuação do professor não se limita a fornecer informações aos alunos. O computador pode ser um transmissor de informações muito mais eficiente do que o professor. Cabe ao professor assumir a mediação das interações professor-aluno-computador, de modo que o aluno possa construir o seu conhecimento em um ambiente desafiador, onde o computador auxilia o professor a promover o desenvolvimento da autonomia, da criatividade, da criticidade e da auto-estima do aluno. O aluno deixa de ser o receptor de informações para tornar-se o responsável pela aquisição de seu conhecimento, usando o computador para buscar, selecionar e inter-relacionar informações significativas na exploração, reflexão, representação e depuração de suas próprias idéias segundo seu estilo de pensamento. Professores e alunos desenvolvem ações em parceria por meio da cooperação e da interação com o contexto, com o meio ambiente e com a cultura circundante.

Trata-se de um novo fazer pedagógico fundamentado em um paradigma educacional emergente, o qual coloca uma nova maneira de pensar sobre educação, considerada como um sistema complexo, aberto e flexível. Inter-relaciona conceitos, idéias e teorias sem uma hierarquia prévia ou entidade fundamental, criando e recriando nós e ligações provisórias e transitórias, como em uma rede sempre aberta a novas interconexões, propiciadas por relações de parceria e reciprocidade, nas quais o conhecimento encontra-se em movimento contínuo de construção e reconstrução.

Para que o professor tenha condições de criar ambientes de aprendizagem que possam garantir esse movimento, é preciso reestruturar o

processo de formação, o qual assume a característica de continuidade. Há necessidade de que o professor seja preparado para desenvolver competências, tais como: estar aberto a aprender a aprender, atuar a partir de temas emergentes no contexto e de interesse dos alunos, promover o desenvolvimento de projetos cooperativos, assumir atitude de investigador do conhecimento e da aprendizagem do aluno, propiciar a reflexão, a depuração e o pensar sobre o pensar. Deverá também dominar recursos computacionais, identificar as potencialidades de aplicação desses recursos na prática pedagógica, desenvolver um processo de reflexão na prática e sobre a prática, reelaborando, continuamente, teorias que orientem sua atitude de mediação.

Esses novos caminhos revelam uma ruptura com as práticas tradicionais e avançam em direção a uma ação pedagógica interdisciplinar voltada para a aprendizagem do aluno - sujeito envolvido no processo não somente com o seu potencial cognitivo, mas com todos os fatores que fazem parte do ser unitário, ou seja, fatores afetivos, sociais e cognitivos.

Assim, a formação não pode ser dissociada da atuação, nem se limitar à dimensão pedagógica ou a uma reunião de teorias e técnicas. Não há como definir o currículo de formação ou da atuação como um conjunto fechado de objetivos e unidades de conteúdo. A formação e a atuação de professores para o uso da informática em educação é um processo que inter-relaciona o domínio dos recursos tecnológicos com a ação pedagógica e com os conhecimentos teóricos necessários para compreender, refletir e transformar essa ação.

Esse processo de formação-ação promove a articulação do referencial teórico construcionista com as idéias de educadores e pesquisadores que trazem contribuições referentes ao uso do ciclo descrição-execução-reflexão-depuração.

Construcionismo é um conceito educacional definido por Seymour Papert para designar o uso do computador para a representação de idéias, por meio de um processo interativo que propicia a construção do conhecimento. Através da interação com o computador, o indivíduo visualiza suas construções mentais, estabelecendo uma relação dialética entre o concreto e o abstrato. Essa abordagem tem como um dos princípios a criação de ambientes de aprendizagem ativa, que permitem ao indivíduo o emprego da heurística para a testagem de suas próprias idéias, teorias e hipóteses. O erro torna-se um objeto de análise dos equívocos cometidos, para que sejam identificados e reformulados em um processo de reflexão e depuração que promove a aprendizagem e o desenvolvimento.

Desta maneira, estabelece-se um ciclo denominado descrição-execução-reflexão-depuração, que foi originalmente empregado na programação de computadores e, em educação, no uso da metodologia e linguagem Logo, também criada por Papert. Posteriormente, com o desenvolvimento e aplicação em educação de outros ambientes computacionais abertos tais como sistema de autoria, processador de texto, planilha eletrônica, dentre outros, o ciclo passou a ser usado em outros ambientes de aprendizagem com ou sem a presença do computador.

Na abordagem construcionista, cabe ao professor promover a aprendizagem do aluno para que ele possa construir o seu conhecimento num ambiente que o desafia e o motiva para a exploração, a reflexão, a depuração de idéias e a descoberta de conceitos envolvidos nos problemas que permeiam seu contexto. O computador, empregado como instrumento de cultura, propicia o "pensar-com" e o "pensar-sobre-o-pensar", favorecendo ao professor, identificar o nível de desenvolvimento do aluno e seu estilo de pensamento ao mesmo tempo em

que o educador é constantemente um aprendiz, realizando uma "leitura" e uma reflexão sobre sua própria prática, depurando-a e depurando seu conhecimento.

Assim, o professor é preparado em situações de aprendizagem que lhe propicie atuar como mediador e promotor do processo de aprendizagem, segundo a zona proximal de desenvolvimento ZPD, de Vygotsky, promovendo a reflexão, a depuração e a construção do conhecimento em um ambiente onde o aluno é o sujeito da aprendizagem significativa, porque lhe é dada a liberdade de trabalhar o conhecimento que está em sintonia com os seus interesses e necessidades.

Ao vivenciar com os alunos o ciclo descrição-execução-reflexão-depuração, o professor reflete com ele na ação em realização, no tempo em que levanta e testa hipótese sobre sua prática, analisa a adequação de suas intervenções e depura sua atuação.

Portanto, a perspectiva assumida para a formação é a de formação-ação proposta por Nóvoa, para o qual a formação está e acontece na ação, cujo processo de reflexão ocorre antes, durante e após a ação.

Para tornar possível tal transformação na atuação do professor, é preciso que ele vivencie situações em que possa analisar a sua prática e a de outros professores, estabelecer relações entre elas e as teorias de desenvolvimento subjacentes, participar de reflexões coletivas sobre as mesmas, discutir suas perspectivas com os colegas e buscar novas orientações.

A associação entre ação e formação (inicial ou continuada) torna-se viável no momento em que se rompe com a seqüência hierárquica de conteúdos que caracteriza a formação tradicional e se assume a postura problematizadora, a qual provoca a criação de redes de significados tecidas em meio a ações, reflexões e depurações. Dessa forma, o professor vivencia a dialética da própria aprendizagem

e da aprendizagem de seus alunos, tendo a oportunidade de tomar consciência e de discutir sobre como se aprende e como se ensina, de descobrir a potencialidade de aprender a partir dos próprios erros e de reconstruir continuamente teorias.

A metodologia que estrutura a formação e a atuação do professor é o desenvolvimento de projetos, os quais promove a articulação entre formação e pesquisa, na teoria e na prática, na pessoal e na profissional. Portanto, o currículo é a espinha dorsal de um processo sem ter um padrão hierarquizado, mas sempre valorizando a problematização. Ele se constitui na ação segundo a dinâmica do grupo em formação (formadores e formandos, professores e alunos), sendo orientado pela pesquisa e para a pesquisa. O currículo completa-se, a posteriori, conforme a rede de conhecimentos vai se estruturando durante a formação.

Essa abordagem é assumida de forma gradual, por aproximações sucessivas, e torna-se possível quando o professor incorpora o computador à sua prática, promovendo a criação de redes de significados que são tecidas no processo de construção e reconstrução de conhecimentos. O professor atua como agente de mudança, valorizando os interesses e necessidades de seus alunos ao utilizar como ponto de partida de seu trabalho pedagógico, os conhecimentos cotidianos emergentes no contexto, os quais são trabalhados com o uso de todos os meios tecnológicos disponíveis, destacando-se os recursos da informática, em busca de sua compreensão e do desenvolvimento de uma educação emancipatória.

## 2.4 A Ecologia Cognitiva

Cumprir falar, nesse momento, sobre a relação entre a informática e o processo educativo, pois, se o interesse é entender como pode se dar à apropriação crítica e libertadora do uso da informática a partir do seu aprendizado autônomo, cabe analisar como a informática vem sendo utilizada no processo de aprendizagem. Como pode a tecnologia interferir no processo cognitivo? Quais são os tipos de aplicações educacionais existentes e quais os seus pressupostos pedagógicos?

O termo *ecologia cognitiva* foi cunhado recentemente, para indicar exatamente a importância que as tecnologias têm no processo cognitivo. As sociedades orais têm uma forma de pensamento muito diferente das sociedades que dominam a escrita. As sociedades orais dependem apenas do que pode ser inscrito na mente. “*Quase todo o seu edifício cultural está fundado sobre as lembranças dos indivíduos*”. (LÉVY, 1995, p. 77) Onde, nessas sociedades, a inteligência se associa à memória e está mais baseada na intuição e compreensão do que na explicação.

Uma explicação exige diversas articulações entre o sistema cognitivo e formas de comunicação e memorização. A memória humana é limitada e extremamente sensível aos seus processos construtivos (com forte dependência de fatores emocionais e existenciais), e, também, há a grande dificuldade em diferenciar as mensagens originais e as elaborações a elas associadas. Lévy (1995) destaca que, o mais facilmente acessível na memória é aquilo que possui um maior número de conexões, especialmente aquelas do tipo causa/efeito, além disso, aquelas mais ligadas a realidade concreta e familiar, portanto mais carregadas de emoção.

Lévy (1995) lembra que, os mitos, as narrações, as danças, as rimas e os cantos que fazem parte das sociedades sem escrita, são mesmo as formas de representação que tem mais chance de sobreviver à memória humana. Onde os membros destas sociedades, ao invés de serem considerados irracionais por crerem em mitos, estão é usando, inteligentemente, as melhores estratégias de codificação de que dispõem.

A palavra escrita é, portanto, elemento constitutivo indispensável do pensamento ocidental. Paulo Freire, poeticamente, enfatiza isso no seu livro “*A importância do ato de ler*” (1987). Sem escrita não há datas, nem arquivos, nem códigos legislativos, nem sistemas filosóficos, nem diagramas, nem...

É claro que a tecnologia não é responsável por toda a transformação cultural que ela impulsiona. A mudança tecnológica apenas cria novos espaços de possibilidades a serem, então, explorados. Qual é esse espaço no caso das novas tecnologias da informática (inteligência artificial, processamento de linguagem, linguagens icônicas, hipertextos e multimídia, redes de computadores)?

## **2.5 O software Educacional**

Múltiplas foram as classificações já propostas nos tipos de aplicações computacionais para uso educativo existentes. Mas, considerando que todo software educacional reflete, na sua concepção, uma visão psicopedagógica particular, adotar-se-á aqui a proposta de Thomas Dwyer (apud GALVIS, 1988) que, considerando a atividade do aprendiz, propõe uma grande divisão em dois grupos:



software com enfoque do tipo **algorítmico** e software com enfoque do tipo **heurístico**.

No enfoque do tipo **algorítmico**, é predominante a ênfase na transmissão de conhecimento do sujeito que sabe para o sujeito que deseja aprender. Neste caso, a função do criador do software é projetar uma seqüência bem planejada para a apresentação do conteúdo, que deve ser subdividido em pequenas doses e permeado de atividades que exijam uma resposta ativa em cada etapa, proporcionando avaliação imediata dessa resposta juntamente com atividades de reforço (ou feedback). Espera-se, com isto, conduzir o aprendiz a um objetivo previamente determinado. Seus proponentes apontam como uma das principais vantagens a promoção de um ritmo próprio para fixação dos conteúdos. Ainda, espera-se que o computador possa permitir a formulação de seqüências ideais de ensino, pois o mesmo deve ser capaz de interagir com o aprendiz, personalizando as estratégias de fixação e reforço dos conteúdos transmitidos.

No enfoque **algorítmico**, situam-se as aplicações do tipo tutoriais, ou instrução assistida por computador (CAI – *Computer Assisted Instruction*). Como o nome indica, esse tipo de software pretende assumir as funções do bom tutor, guiando o aprendiz através das distintas fases da aprendizagem, e estabelecendo uma relação coloquial com o mesmo. Tipicamente, um tutorial segue as quatro grandes fases descritas por Gagné (apud GALVIS, 1988) para o processo de aprendizagem: motivação, retenção, aplicação e retroalimentação.

Nesse tipo de aplicação, a esperança que têm os seus produtores é a de que, com o auxílio de técnicas de inteligência artificial, possam ser construídos sistemas eficientes de modelagem dos aprendizes de forma que, as almejadas seqüências individualizadas de apresentação e reforço dos conteúdos possam ser

enfim atingidas (fala-se nesses casos em ICAI-*Intelligent Computer Assisted Instruction*). Mas, ainda não são comuns esses tipos de aplicativos de IA, apesar do grande esforço de investigação nessa orientação.

A crítica principal dirigida a esse tipo de aplicação é a da rigidez e da diretividade excessiva, que a mesma impõe aos aprendizes. A crítica procede, pois mesmo que a personalização ideal das seqüências de apresentação de conteúdos e reforços seja obtida, o controle da atividade do aprendiz será da máquina. É o programa quem decidirá, mesmo que *inteligentemente*, o que o aprendiz deve fazer em cada etapa, na qual o mesmo se encontra. O item controle do progresso do aluno é central na discussão da construção desse tipo de sistemas. É comum, inclusive, que o acesso a um determinado capítulo só ocorra depois que certos pré-requisitos tenham sido atendidos. O controle do processo de ensino-aprendizagem está totalmente na mão do projetista, que deve, então, antever e modelar todas as rotas possíveis para a apreensão de um determinado conteúdo.

Esses ambientes podem ser eficientes no treinamento de habilidades específicas e no repasse de conteúdos já sistematizados. Mas, nada acrescentam ao nível da promoção do processo cognitivo. A transmissão gratuita de conteúdos pouca ou nenhuma importância tem na formação das estruturas cognitivas. Se um conteúdo é facilmente assimilado, então a estrutura assimiladora já existia. Se ele não é assimilado, não será na sua repetição *ad infinitum* que tal ocorrerá, mas sim, na reestruturação de tais estruturas. Essa reestruturação não ocorre na passividade, mas sim, na vivência efetiva de situações-problema. Vivência efetiva de problemas é muito mais do que a solução de uma lista de exercícios.

A objeção mais forte centra-se mesmo na questão do controle. Ora, nessas aplicações a atividade que o aprendiz irá realizar está toda planejada. Nesse

sentido, tais aplicações se enquadram muito bem, na perspectiva da escola tradicional, pois nessas, também, o controle está totalmente nas mãos dos planejadores. A definição do conteúdo programático, dos procedimentos, dos critérios de progressão etc, é toda centralizada.

A escola treina. Nisso, esse tipo de aplicação é eficiente. Se os critérios de análise forem quantitativos, as *vantagens* serão evidentes: portabilidade, redução de custos, de tempo, controle dos resultados, uniformização dos procedimentos, etc.

A perspectiva pedagógica adotada, nesses casos, é, evidentemente, a comportamentalista ou empirista, que imagina ser possível o controle total do comportamento humano a partir de fora, do ambiente. Nessa concepção, o homem não aprende porque *quer*, mas porque foi eficientemente treinado. É a concepção bancária, tão brilhantemente definida e combatida por Freire, que está presente. Nela não há nenhum espaço para o surgimento da consciência crítica, pois, não há o diálogo, não há a escrita, há apenas a leitura. Não há nenhum espaço para que o conteúdo apresentado seja transcendido. Não há o verdadeiro envolvimento cognitivo que gera a crítica.

Quem realmente aprende com essas aplicações são os seus construtores. A oportunidade da experiência e da ânsia sentida na sistematização do conhecimento proporcionada pela construção de um desses ambientes é sem dúvida de grande valor para quem o desenvolveu.

A utilização de técnicas de hipertexto e hipermídia veio dar novo alento aos construtores destas aplicações. Estas técnicas são, sem dúvida, uma ferramenta poderosa de representação do conhecimento. A possibilidade de múltiplas representações e a estrutura não linear em que essas mídias são conectadas, abrem novas possibilidades de **expressão** e comunicação.

Mas, o processo de **expressão** não envolve só ouvir, é também falar, não é só ler, é também escrever. Ora, os proponentes do uso da hipermídia na construção dos CAI's não imaginam a possibilidade de os usuários participarem da elaboração da aplicação, ou mudarem a sua estrutura. Serão apenas leitores, nunca escritores. A palavra é propriedade do técnico que desenvolveu a aplicação.

A outra categoria na taxionomia de Dwyer é o enfoque do tipo **heurístico**. Nesse enfoque, o aspecto predominante é a aprendizagem experimental ou por descobrimento, devendo o software criar um ambiente rico em situações, no qual o aluno deve explorar conjecturalmente. Os softwares desenvolvidos sob essa abordagem não trazem, previamente, definidas as atividades que devem ser desenvolvidas pelos alunos. Eles se caracterizam por gerarem ambientes fecundos ao estabelecimento de conflitos cognitivos adequados à ampliação dos esquemas operatórios do aluno. Eles também criam as condições ambientais que são favoráveis às soluções destes conflitos. Compartilham desse enfoque as simulações, os jogos, as linguagens e os sistemas especialistas.

Um software educacional que é exemplar da abordagem heurística é o LOGO. Dada a importância desse ambiente, na informática educativa, ele será descrito numa seção específica a seguir.

A classificação proposta por Dwyer, que foi apresentada acima, se aplica apenas à concepção de aplicações para uso específico no processo educativo. Cabe ainda perguntar se uma aplicação computacional qualquer não é intrinsecamente um ambiente de aprendizado? O que existe de fato é que, há software construído já visando o uso no processo educativo e que reflete, portanto, uma concepção educacional, bem como, existe software construído para outros fins, tais como, pacotes gráficos, estatísticos e de análise numérico, planilhas

eletrônicas, gerenciadores de base de dados, editores de texto e multimídia etc., que podem vir a ser utilizados no processo educacional, dependendo da criatividade dos seus usuários. A forma como este uso será projetado dependerá da perspectiva pedagógica adotada.

De maneira geral, na verdade, uma ferramenta, seja ela qual for, tem um potencial transformador da realidade que ela manipula. Esse potencial pode ser bem utilizado ou não, pelo seu usuário. No caso do componente educacional da informática e da telemática, esse potencial transformador que a tecnologia incorpora, é revolucionário. As técnicas de hipertexto e hipermídia, por exemplo, poderão desenvolver novos paradigmas de pensamento (LÉVY, 1995; MACHADO, 1993). Os recursos de manipulação gráfica, que estão gerando novos sistemas de representação poderosíssimos, permitem novas formas de comunicação e expressão desse novo pensamento, assim como o impulsionam.

A transcendência do real é, dessa forma, impulsionada pelas novas tecnologias, fazendo com que os estágios de meta-reflexão necessários para o desenvolvimento da consciência crítica, da autonomia, da capacidade de cooperação, do estabelecimento do diálogo, sejam mais facilmente alcançados.

Mas, os atores humanos, as suas intenções, os seus anseios, a forma de relações que estabelecem uns com os outros, é que irão determinar basicamente os resultados. Se a perspectiva pedagógica adotada for opressora, então não haverá aprendizado. Não importa quão maravilhosa seja a ferramenta.

## 2.6 A Telemática e a Educação à Distância - Perspectivas

O grande salto evolutivo, ocorrido na área de redes de computadores, no último quinquênio, exige que se reflita qual é o potencial dos recursos da telemática na área educativa. Daí é imediato se pensar em processos de educação à distância, a qual, oferece, a princípio, a promessa da educação a milhões de estudantes que se encontram distantes dos grandes centros urbanos, ou que tenham limitações de tempo e recursos para custeá-la.

Como o próprio nome indica, a educação à distância tem como característica básica o distanciamento físico entre professor e alunos. O momento do estudo se dá em casa ou nos lugares de trabalho, donde são de importância fundamental os materiais auto-instrucionais. . Em geral é mantido algum tipo de comunicação regular entre professores e alunos para que a avaliação e realimentação do processo possam ocorrer.

De maneira geral, as principais vantagens que são anunciadas na adoção de programas de educação à distância, dizem respeito:

- ✓ ao barateamento do custo da educação - pela produção em escala industrial dos materiais, pela necessidade de menos gastos com pessoal, etc. - o que traz a promessa da sua democratização;
- ✓ à possibilidade de atender uma população diversificada, principalmente a população adulta trabalhadora;
- ✓ à possibilidade da individualização do processo do aprendizado, com respeito aos ritmos próprios;

- ✓ à garantia da manutenção da qualidade apesar da quantidade, já que o trabalho de um bom especialista passa a ser disponível a um grande número de pessoas;
- ✓ e, por último, ao desenvolvimento da autodisciplina.

Mas, a educação à distância traz riscos sérios, que se apresentam em contraposição às próprias vantagens anunciadas. O primeiro deles advém da magnitude do próprio processo. A redução de custos só se viabiliza se um grande número de pessoas for atingido pelo programa, isso exige produção dos materiais em escala industrial. Daí, tem-se uma divisão do trabalho de produção, economias de escala, uniformidade, controle de qualidade padronizada e avaliações quantitativas e objetivas. Isso traz o risco da mecanização, da padronização e institucionalização que implicarão, certamente, em despersonalização.

Outra questão séria nesses programas, ressaltam Gutierrez e Prieto (1990), é o fato de que, quem ensina já não é mais o mestre, mas a instituição, pois, tanto a produção de materiais quanto a distribuição e o consumo demandam uma organização de nível institucional, com diferentes grupos de especialistas, favorecendo o controle de caráter centralizado do processo, diluindo-se as relações interpessoais tão necessárias ao processo de aprendizagem. Nesse caso, a utilização de tutores e monitores passa a ser uma reminiscência de tais relações.

Esse processo institucionalizado, massificado e centralizado facilmente resvala para o autoritarismo, o que ocorre, em geral, é que a modalidade da educação à distância tem sido muito mais autoritária do que a educação tradicional.

A produção em massa, necessária para justificar os custos, leva, também, a exportação dos modelos gerados nos grandes centros para os centros menores.

Há, inclusive, sistemas de cooperação internacional que utilizam, com quase nenhuma adaptação, materiais e processos importados de outros países.

Mas, a limitação mais grave da tele-educação é a dificuldade de introduzir no seu processo as novas orientações pedagógicas que favorecem a participação ativa dos alunos na produção do conhecimento, bem como o desenvolvimento da consciência crítica, através da reflexão sobre a prática (práxis). De fato, a mediatização do processo educativo pelos meios de comunicação que separam o professor dos alunos e estes entre si, conspira contra a educação reflexivo-participativa. Compatibilizar a educação à distância com as educações pedagógicas problematizadoras e libertadoras constitui um desafio para as novas gerações de educadores e comunicólogos (BORDENAVE, 1987, p.41)

A verdade é que os sistemas tradicionais de educação à distância, em geral, vêem o estudante trabalhando sozinho, com o pretexto de auto-aprendizagem e formação de hábitos de estudo. Mas, essa individualização promove a verticalidade e a hierarquização das relações, dando ênfase à transmissão do conhecimento. O estudante não tem um espaço de participação na definição da temática a ser abordada, não decide os procedimentos de estudo, as tarefas que deve realizar já estão todas previamente planejadas, e constituem-se sempre, basicamente, em leitura e resolução de listas de exercícios.

Por tudo isto, Gutierrez e Prieto estão com a razão quanto à necessidade de uma forma alternativa de educação à distância, que seja diferente daquela em que:

[...] o bom estudante é aquele que à distância deve possuir um conjunto de características que garantam sua capacidade de assimilar eficazmente os ensinamentos dados sem questionamentos nem desvios, sem necessidade de juízo crítico, compromisso com a realidade ou desejos de transformá-la (GUTIERREZ e PRIETO, 1994, p. 48).

Mas, esses autores ressaltam, ainda, que a busca de um produto alternativo requer um processo de produção alternativo, ou seja, se a intenção é buscar uma forma diferente da tradicional para a educação à distância, então, a mudança deve permear todos os momentos. Ela deve iniciar-se já na forma de



produção dos materiais auto-instrucionais, deve materializar-se, também, no produto, na distribuição e no uso.

Quanto à forma de produção, é claro que sempre será necessária uma produção em equipe, mas isso não pode significar verticalização, centralização e burocratização com cerceamento da criatividade. É preciso que a equipe trabalhe cooperativamente de forma livre, que se crie relações de confiança e companheirismo, que se tenha clareza e se compartilhe da pedagogia a ser adotada e dos resultados que se quer alcançar. A equipe deve ser formada por emissores reais que trabalhem livres de censuras e coações econômicas.

Quanto ao produto, Gutierrez e Prieto (1997) enfatizam que ele pode ser autoritário não apenas no conteúdo que veicula, mas na forma como o faz. No caso do autoritarismo da forma do texto escrito, por exemplo, ele pode ser percebido da seguinte forma: se o texto se resume a uma mera sloganização não deixando nenhum espaço interpretativo; pretende-se dar a impressão de que, aquilo que está sendo dito é tudo que se sabe sobre o tema tratado; se está recheado de verbos de mando ('deves', 'tens que', 'é preciso que'...); se é excessivamente dirigista ('só poderás seguir adiante se responderes a estas perguntas corretamente') e, se é medíocre e sem beleza (na linguagem e nas metáforas que usa).

O conteúdo, também, pode ser autoritário intrinsecamente quando reforça posturas autoritárias e preconceituosas frente à cultura, ou mesmo na forma como se dá a sua escolha. Há algum espaço para que o sujeito do aprendizado interfira na escolha da temática a ser abordada, ou todo o programa é definido antes mesmo de conhecer-se tal sujeito? Contra a argumentação simplista de que basta traçar-se um perfil prévio do sujeito ao qual o programa se dirige, ficam as perguntas:

1. Se os programas são dirigidos a grandes populações de estudantes, qual é o sujeito ?
2. Como se realiza uma personalização do conteúdo programático a partir do perfil básico traçado?

Mas é na distribuição que o caráter autoritário das formas tradicionais de educação à distância se revela mais forte, pois nela, o fluxo das mensagens é quase sempre unidirecional. Tudo vem da instituição e nada retorna a ela (com exceção dos contatos das avaliações ou das provas). Não há espaço para o diálogo e para a interlocução do intercâmbio de experiências. Dessa forma, a instituição não tem um rosto.

Seria necessário haver um processo multidirecional de comunicação: da instituição com os interlocutores e vice-versa, dos interlocutores entre si individualmente e grupalmente.

Outro indicador importante do verticalismo e do autoritarismo das relações geradas nesses processos tradicionais de educação à distância, pode ser notado observando-se quais momentos demandam maior atividade dos educadores. Esses momentos certamente são os de preparação dos materiais e os de avaliação dos resultados. A atividade demandada dos educadores, durante o período da aprendizagem propriamente dita, não é exagero dizer, é praticamente nenhuma. O tempo da aprendizagem não é responsabilidade dos educadores, eles nem precisam ter contato com os educandos.

O conceito de autodidatismo empregado na educação à distância tradicional tem pouca relação com a autonomia no processo de aprendizado, e nem com o aprendizado da autonomia. Muito pelo contrário, o autodidatismo, nesses

casos, deve ser entendido como competência para, por sua própria iniciativa e sem necessitar de muitos reforços extras, gerar respostas padronizadas e estereotipadas.

O sentido de autonomia, que foi cunhado por autores como Paulo Freire, Piaget, Maturana e Varela, está muito distante do significado dado ao autodidatismo na educação à distância tradicional. O aprendizado da autonomia está coerente, sim, com o ideal de educação à distância alternativa que Gutierrez e Prieto elaboraram. Para eles, uma proposta alternativa significaria:

- educar para assumir a incerteza;
- educar para gozar a vida;
- educar para a significação;
- educar para a expressão;
- educar para a convivência;
- educar para se apropriar da história e da cultura.

Donde, é preciso que o processo não transmita certezas, seja agradável e significativo, privilegie a expressão e a comunicação de todos os participantes, promova o encontro, a convivência e a cooperação, e, por último, que reflita e espelhe o processo histórico e cultural no qual ele se insere.

Mas conseguir isso tudo à distância implica na existência de recursos de comunicação eficazes. As novas mídias de comunicação viabilizam, se agregadas à vontade política da transformação, o salto qualitativo almejado por Gutierrez e Prieto (1997).

A implementação de processos de aprendizados à distância com a utilização de redes de computadores é capaz de responder a, praticamente, todas as restrições levantadas à educação à distância tradicional. No nível da produção dos materiais, a existência de uma única cópia do material acessível a partir de um

único servidor central diminui os custos da produção. Isso habilita pensar em programas mesmo para um pequeno número de usuários. A equipe de produção, também, pode ser muito menor e, tanto a produção quanto o seu controle de qualidade, podem se dar de forma distribuída e cooperativa. Todos os integrantes da equipe podem participar de todos os estágios da produção.

A eliminação da necessidade da produção em escala industrial diminui, bastante, o risco de instalação do autoritarismo no processo.

A eliminação de conteúdo autoritário veiculado no próprio material, no tocante a temática e mesmo a sua forma, dependerá, é claro, da postura pedagógica e ideológica adotada. Mas os recursos disponíveis abrem possibilidades inéditas na produção desses materiais. A conexão de múltiplas mídias (textos, imagens, sons e executáveis), incorpora a possibilidade do manuseio de múltiplas formas de representação, deixando de ter privilégio à transmissão de conteúdos declarativos.

Mas o grande potencial revolucionário dessas mídias está na promoção do diálogo efetivo entre todos os participantes. Esse diálogo permitirá a superação da unidirecionalidade da comunicação existentes nos sistemas tradicionais. A comunicação não será nem bidirecional, não é apenas a conexão educando-educador que se incrementa em tempo real, na rede, todos os atores do processo podem se comunicar entre si.

O canal de comunicação é agora multidirecional. A distinção emissor/receptor é ultrapassada, pois todos estão aptos a passar a ser autores dos materiais que todos vão ter disponível. O material pode mesmo ser até cooperativamente produzido à distância. É até melhor parar de falar do material, nesse caso haverá materiais, muitas fontes de informação estarão disponíveis. Uma determinada rede local pode estar ligada a várias outras, donde o material disponível

aos participantes não se restringirá mais, àqueles que os coordenadores prepararam. Essa conexão pode ocorrer já no próprio material, como o que ocorre com os servidores do tipo WEB e GOPHER. (explicar em nota de rodapé o que significa cada um)

É claro que, para isso há necessidade de vontade política, muitos imaginam o uso das redes como uma forma de diminuição dos custos, com manutenção da estrutura autoritária. É óbvio que a vontade política é fundamental porque, os canais multidirecionais poderiam ser viabilizados, mesmo no caso da utilização dos meios tradicionais de comunicação. Mas, no caso das redes de computadores, as dificuldades são menores, e abrangem desde a facilidade da administração do processo e os custos menores até o enfraquecimento do controle institucional.

O dinamismo possível com um tal processo educativo permite que, os momentos comuns à educação à distância tradicional passem a ser indistinguíveis. Não haverá mais os momentos da produção, distribuição e uso dos materiais: todos os momentos serão de produção e todos produzirão ao mesmo tempo. A distribuição, por sua vez, deixa de existir como um momento, uma vez que é automática.

Mas, o que de melhor esse dinamismo pode propiciar é a eliminação da verticalidade e da burocratização da escolha da temática a ser tratada, permitindo a definição e redefinição permanente e cooperativa dos conteúdos a serem trabalhados. Os educandos, dessa forma, podem passar a ser atores e sujeitos do seu processo de aprendizagem.

Lévy (1995, p. 13), a respeito da relação sujeito e objeto do conhecimento, escreveu:

A inteligência ou a cognição são o resultado de redes complexas onde interage um grande número de atores humanos, biológicos e técnicos. Não sou 'eu' que sou inteligente, mas 'eu' com o grupo humano do qual sou membro, com minha língua, com toda uma herança de métodos e tecnologias intelectuais. [...] O pretendo sujeito inteligente nada mais é do que um dos micros atores de uma ecologia cognitiva que o engloba e restringe.

### **CAPÍTULO 3**

## **DIFERENÇAS ENTRE AS MODALIDADES DE ENSINO PRESENCIAL E A DISTÂNCIA**

A principal característica que diferencia a educação presencial da educação à distância é a separação física entre professores e alunos na modalidade à distância. Assim sendo, para que o material didático seja recebido pelo aluno e um processo de interação seja estabelecido, é necessário um meio tecnológico que possibilite o processo de ensino-aprendizagem.

O sistema de educação à distância caracteriza-se pela não presencialidade ou pelo distanciamento das condutas docentes e discentes no tempo e/ou no espaço. Para vencer este isolamento temos que recorrer a outros meios que permitam a chegada da informação ao aluno (ARETIO, 1994, p. 177).

A organização desse sistema, dos materiais didáticos, das tecnologias, das formas de interação e dos processos de avaliação, deve ser planejada diferentemente do ensino presencial, levando-se em conta a separação física, ou a subtração real dos corpos biológicos entre os envolvidos no processo.

Ao estabelecer uma comparação entre os sistemas de educação presencial e à distância – Quadro 1, Aretio (1994) utiliza três categorias de análise: alunos, processo de comunicação e a estrutura administrativa.

O autor observa que na EAD os alunos são geralmente adultos, heterogêneos, trabalham, estão dispersos geograficamente, estudam fora de um ambiente escolar, ocorrendo, então, pouca interação social por causa do processo educacional. A aprendizagem é independente e com ritmo próprio.

Com respeito à comunicação e recursos, o ensino é mediado por tecnologias, podendo ser utilizada, inclusive, uma infra-estrutura de terceiros. A mesma mensagem é comunicada em espaço e tempos diferentes. Pode haver situações comunicacionais sincronizadas como as tele-aulas, teleconferências, videoconferências em salas de aulas e salas de bate-papos, sincronizados num determinado tempo.

De acordo com Aretio (1994, p. 248), “a educação à distância evoluiu ao longo de três grandes etapas de inovação tecnológica que Garríson (1985 e 1989) identifica como correspondência, telecomunicação e telemática”.

Em relação à estrutura administrativa, existe razoável complexidade nos processos de concepção, produção e difusão. Isso exige eficaz coordenação administrativa que integre os diversos profissionais docentes e técnicos envolvidos.

PRESENCIAL		À DISTÂNCIA	
ALUNOS			
Homogêneos quanto à idade		Heterogêneos	
Homogêneos quanto à qualificação		Heterogêneos	
Homogêneos quanto ao nível de escolaridade		Heterogêneos	
Lugar único de encontro		Estudam no trabalho ou residência	
Residência local ou proximidades		População dispersa geograficamente	



<div>PRESENCIAL</div> <div>À DISTÂNCIA</div> <div>ALUNOS</div>	
Situação controlada / Aprendizagem dependente	Flexibilidade
A maioria não trabalha. Habitualmente crianças / adolescentes / jovens	Em geral adultos que trabalham
Realiza-se maior interação social	Menor interação social
A educação é atividade primária. Tempo integral	Atividade secundária
Seguem, geralmente, um currículo obrigatório	Em geral o estudante determina o currículo a ser seguido
COMUNICAÇÃO / RECURSOS	
Ensino face a face	Ensino multimídia
Comunicação direta	Comunicação diferenciada em espaço e tempo
Oficinas e laboratórios próprios	Oficinas e laboratórios de outras instituições
Uso limitado de meios	Uso massivo de meios
ESTRUTURA / ADMINISTRAÇÃO	
Escassa diversificação de unidades e funções	Múltiplas unidades e funções
Os cursos são concebidos, produzidos e difundidos com simplicidade e boa definição	Processos complexos de concepção, produção e difusão dos cursos.
Problemas administrativos de horário	Os problemas surgem na coordenação da concepção, produção e difusão
Muitos docentes e poucos administrativos	Menos docentes e mais administrativos
Escassa relação entre docentes e administrativos	Intensa relação entre docentes e administrativos

PRESENCIAL	À DISTÂNCIA
ALUNOS	
Os administrativos são parcialmente substituíveis	Os administrativos são basicamente insubstituíveis
Em nível universitário, recusa alunos. Mais elitista e seletivo.	Tende a ser mais democrática no acesso de alunos
Muitos cursos com poucos alunos em cada um	Muitos alunos por curso
Inicialmente, menos custos, mas elevados em função da variável aluno.	Altos custos iniciais, mas menos elevados em função da variável aluno.

Fonte: Aretio (1994).

#### Quadro 1: Comparação entre os Sistemas de Ensino Presencial e à Distância

A diferença básica entre as modalidades presencial e à distância de ensino, é apontada por Aretio (1995, apud PRETI, 1996):

Para Aretio (1995), a EAD distingue-se da modalidade de ensino presencial por ser um sistema tecnológico de comunicação bidirecional, que pode ser massivo e que substitui a interação pessoal na sala de aula entre professor e aluno como um meio preferencial de ensino pela ação sistemática e conjunta de diversos recursos didáticos, e o apoio de uma organização de tutoria que propiciam uma aprendizagem independente e flexível.

Assim, podemos sistematizar os seguintes elementos constitutivos da EAD (PRETI, 1996):

- *a distância física professor-aluno*: a presença física do professor não é uma condição necessária para que aconteça a aprendizagem;
- *estudo independente e individualizado*: o estudante torna-se o agente do processo de aprendizagem;
- *processo mediatizado*: a EAD deve oferecer suportes e estruturar um sistema que incentive a autonomia do estudante;

- *o uso de tecnologias*: usar as possibilidades do desenvolvimento tecnológico atual, buscando romper mais as barreiras geográficas de acesso à educação e dos problemas de aprendizagem surgidos nesses modelos, tais como a solidão, por exemplo;
- *comunicação bidirecional*: o estudante não é um mero receptor de informações, de mensagens; apesar da distância (e talvez, devido a ela), busca-se estabelecer relações dialogais, criativas, críticas e participativas.

### 3.1 Caracterizando um Sistema de EAD

Demarcaremos neste capítulo os aspectos relevantes, que devem ser considerados no desenvolvimento de um sistema de cursos na modalidade à distância. Faremos uma apresentação dos modelos significativos e uma reflexão de suas etapas de planejamento até a fase de avaliação.

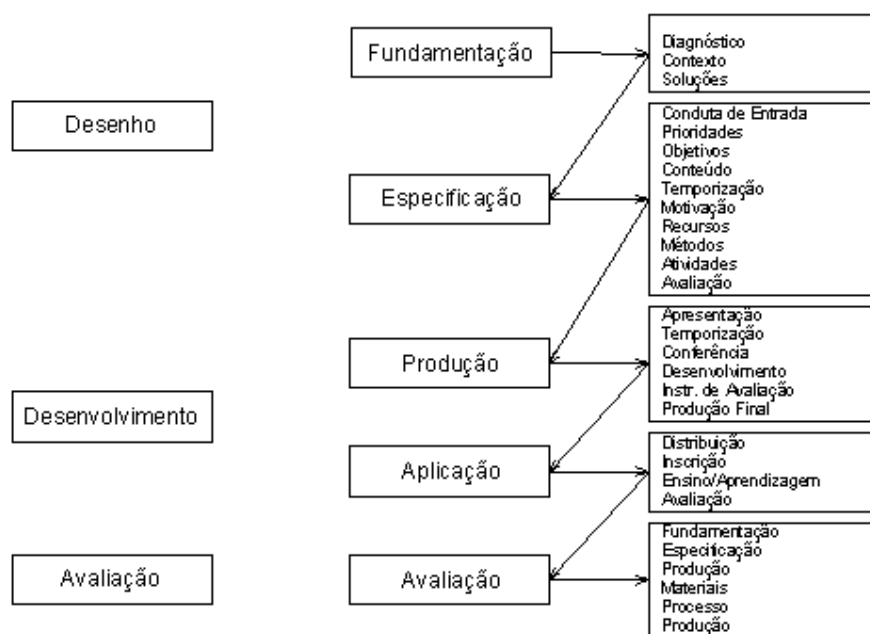
Devido à complexidade do desenvolvimento atual das novas tecnologias de comunicação e informação, o desenvolvimento de um modelo de EAD segue a orientação feita por BATES (1999) de que Roma não foi construída em um dia: “[...] talvez sejam necessários 10 anos de planejamento para 1 ano de implementação [...]” de um modelo de EAD que leve em consideração o desenvolvimento tecnológico de nossa sociedade.

Enfim, tanto faz se a EAD estiver inserida no âmbito formal ou informal de educação, ou seja, independente de sua sujeição jurídico-institucional, a sua operacionalização assume as mais diferentes formas:

O ensino à distância assume, em sua operacionalização, as mais diferentes formas, que se distribuem ao longo de um *continuum* que vai desde a mais simples, caracterizada pelo *ensino por correspondência sem apoio de tutoria* (comunicação de mão única, ou seja, educador-educando), até os mais sofisticados arranjos que incluem esquemas interativos de comunicação não-presencial através de satélite ou de redes informatizadas (GONÇALVES, 1996).

Quanto aos aspectos de acesso, frequência de oferta e sujeição jurídico-institucional, a EAD pode assumir diferentes formas de configuração: modo aberto ou fechado; frequências de ofertas regulares ou irregulares; formal e não formal.

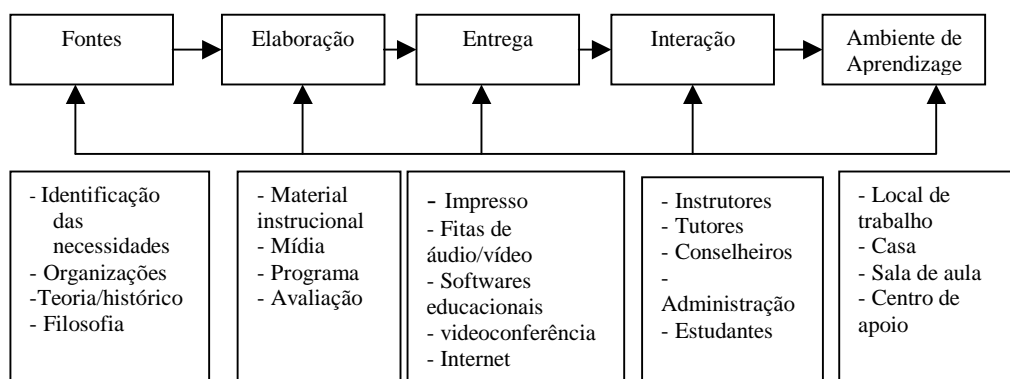
A Figura 1, ilustra o modelo proposto por Aretio (1994) para a organização de um sistema de educação à distância que indica um encadeamento de funções associadas basicamente à produção, desconsiderando no diagrama a comercialização e administração geral.



Fonte: Aretio (1994).

Figura 1 – Modelo de Educação a Distância

Um modelo mais genérico é apresentado por Moore Kearsley (1996), citado por Fialho (2000b), o qual descreve os principais componentes de um processo de educação à distância, como é mostrado na Figura 2:



Fonte: Fialho (2000b).

Figura 2: Modelo de Moore Kearsley de EAD

Pietro e Gutiérrez (1994), enfatizam a administração, o planejamento, o projeto, a produção e a implantação como elementos de uma estrutura de educação à distância, o que corresponde à menção de cinco áreas funcionais.

Segundo os autores, a gerência dos recursos financeiros e humanos cabe à administração. Ao planejamento compete a identificação das necessidades, a definição das facilidades, a delimitação dos focos problemáticos, a caracterização dos usuários, a formulação dos objetivos do curso, o recrutamento dos especialistas, além da análise e distribuição das funções.

O projeto estabelece o referencial padrão no contexto caracterizado, identifica problemas convergentes a partir do referencial, formula objetivos operacionais de cada função, fixa objetivos e fundamenta o curso. Contém critérios de avaliação, fixa momentos e instrumentos de verificação de aprendizagem, organiza conteúdos, define formas de divulgação e distribuição.

Na produção ocorre o detalhamento dos conteúdos, a produção do material instrucional e dos instrumentos de avaliação, bem como a análise dos equipamentos a serem utilizados e da tecnologia definida, promovendo os ajustes necessários às demandas.

À função implantação cabe o recebimento das inscrições, a consecução das matrículas e a orientação aos corpos discente e docente, organizando o processo de recepção das informações de acordo com as tecnologias escolhidas, a distribuição de materiais instrucionais, além da implementação, do assessoramento, da avaliação, interação e mediação de atividades afins ao processo.

Com base nessas definições, conclui-se que um modelo geral para um sistema de educação à distância necessita estar totalmente adequado às necessidades e condições da instituição ou organização, a qual precisa ser

preparada para oferecer um produto/serviço de educação dotado de qualidade. De modo geral, a administração, o planejamento, a estratégia pedagógica, a produção, as tecnologias, a implantação, o suporte pedagógico e a avaliação são funções básicas para a construção de um sistema de educação à distância.

Segundo Moore e Kearsley (1996, apud FIALHO, 2000b), a produção dos cursos na modalidade à distância envolve diversos tipos de especialistas, desde a instrução, que é proporcionada através da mídia e distribuída pela tecnologia a qual deve ser elaborada por especialistas com conhecimento de princípios instrucionais, pedagógicos e técnicos, até o conhecimento da tecnologia a ser utilizada. Mesmo que existam especialistas de conteúdos que tenham tanto a habilidade de elaboração instrucional quanto à parte tecnológica, é recomendado que essas tarefas sejam executadas por pessoas diferentes. Os elaboradores instrucionais devem trabalhar com os especialistas em conteúdo e juntos, traçarem o desenho que atenda a proposta de objetivo do curso, os exercícios, atividades e tarefas; o layout gráfico e de textos, o conteúdo das fitas de áudio e vídeo e as questões para seções interativas através de áudio, vídeo e computadores. Os desenhistas gráficos, produtores e outros especialistas em mídia devem discutir as idéias dos especialistas em conteúdo e elaboradores instrucionais, colocando em produção materiais e programas de acordo com a proposta e com qualidade. E, finalmente, os especialistas em avaliação e pesquisa devem planejar como avaliar o produto final do programa: o aprendizado.

Como diversas habilidades são necessárias para elaborar cursos de educação à distância, uma das características principais dos cursos de maior sucesso é que eles são elaborados por times de especialistas, que trabalham de forma integrada.

<b>Tipo</b>	<b>Apresentação</b>
Material impresso	Fascículos, módulos, revistas, livro, texto, guia de estudos, plano do curso, jornais, etc.
Vídeo	Áudio, som, imagens.
Teleconferência	Transmissão de aula via satélite, conferências, debates, etc.
Videoconferência	Áudio e vídeo (TV interativa).
Multimídia	Textos, imagens, animação, som, gráficos, etc.
Internet	Textos, gráficos, arquivos, imagens e sons
Realidade Virtual	Criação de ambientes virtuais

Fonte: Rodrigues (1998).

#### Quadro 2: Comparação quanto aos tipos de mídias utilizadas na EAD

Segundo Moore e Kearsley (1996, apud FIALHO, 2000b), quando falamos em tecnologia, não estamos descrevendo apenas as máquinas que elaboram e distribuem as mensagens, mas, também, a organização e as pessoas que a fazem funcionar.

Nas tecnologias, incluem-se os sistemas de correio, companhias transmissoras de sinais de rádio e tv, telefone, satélite, cabo e redes de



computadores. O que é distribuído através da tecnologia são mensagens mediadas, ou sistemas simbólicos, que, usualmente, chamamos de mídia.

As mídias que levam as mensagens por meio dos sistemas de distribuição (a tecnologia) são tipicamente textos impressos (livros e guias de estudo), fitas de áudio e vídeo, imagens em vídeo, áudio e teleconferências (textos, som e figuras). Por exemplo, a Internet é uma tecnologia, uma rede organizada de computadores grandes e pequenos com usuários conectados através de linha telefônica, cabo ou satélite e as mensagens trocadas normalmente são textos, mas podem incluir figuras, imagens, sons, e outros.

Cada tecnologia pode suportar o uso de uma variedade de mídias, cada uma pode ter características próprias e suportar uma variedade de graduações da estrutura dos programas de ensino, diferentes graus de diálogo entre professores e alunos, e entre aluno-aluno, assim como diferentes graus de autodeterminação e direcionamento do estudante.

No que diz respeito aos aspectos pedagógicos da EAD, as duas teorias educacionais que predominam são o Comportamentalismo e o Construtivismo.

Os comportamentalistas acreditam que o comportamento humano é o produto da interação de estímulo-resposta e que ele pode ser modificado (BLACK, 1995, apud FIALHO, 2000b). Na educação, comportamentalismo está associado ao trabalho de Skinner, para quem aprendizagem corresponde à exibição do comportamento apropriado (TAROUÇO, 1998a).

A modificação do comportamento pode ser feita seguindo cinco passos:

1. Definir o comportamento que se quer obter;
2. determinar reforços;
3. selecionar procedimentos para alterar comportamentos;

4. implementar procedimentos e guardar os resultados;
5. avaliar o progresso e revisar as necessidades.

Instrução Assistida por Computador – CAI (Computer Assisted Instruction), são softwares que seguem a linha comportamentalista, tendo como chave a modificação do comportamento, procurando seguir os passos anteriormente citados. Esses softwares apresentam-se de várias formas: atividades práticas e exercícios, simulações e tutoriais.

Os construtivistas apresentam uma alternativa ao comportamentalismo, pois acreditam que há um mundo real que podemos experimentar. Há muitas maneiras de estruturar o mundo e muitas perspectivas para se perceber eventos, não havendo um significado correto que nós tenhamos que seguir (STRUDWICK, 1998, apud FIALHO, 2000b).

Na teoria construtivista, cujos estudos começaram com o psicólogo suíço Jean Piaget (1896-1980), o conhecimento não pode ser concebido como algo pré-determinado desde o nascimento, nem como o resultado do simples registro de percepções e informações. Resulta das ações e interações do sujeito com o ambiente onde vive. Todo conhecimento é uma construção que vai sendo elaborada desde a infância, através de interações do sujeito com os objetos que procura conhecer, sejam eles do mundo físico ou cultural.

Softwares que sigam uma teoria construtivista do conhecimento devem permitir ao aluno a interação e representações virtuais que ele possa manipular. O estudante não deve apenas tomar decisões, mas sim vivenciar, participar, experimentar.

Um exemplo deste tipo de software é o LOGO, utilizado para facilitar a transferência da experiência pessoal em símbolos abstratos (PAPERT, 1988; FOSNOT, 1992 apud TAROUCO, 1998b). Trabalhos realizados pelo Laboratório de Estudos Cognitivos (LEC) da UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (AXT, 1996 apud FIALHO, 2000b) demonstram como o uso dessa ferramenta pode auxiliar crianças com dificuldades de aprendizagem da linguagem escrita, em diversas situações educacionais e clínicas.

Projetos multimídias não lineares e/ou hipertextos podem ser usados na criação de tutoriais construtivistas. Os estudantes podem não apenas escolher a velocidade com que percorrem o material, mas também por onde querem percorrê-lo. A aprendizagem do material deverá ser construída através da exploração (SMITH-GRATTO, 1999, apud FIALHO, 2000b).

Com a alta performance de computação e comunicação, os desenvolvimentos de interfaces cada vez melhores e mais poderosas permitem a construção de softwares, nos quais os alunos podem imergir em ambientes distribuídos sintetizados, tornando-se *avatares* (como veremos mais adiante neste trabalho) que colaboram e aprendem-fazendo, usando artefatos virtuais para construir conhecimento (WALKER, 1990 apud TAROUCO, 1998b).

Há ainda autores que propõem a união da teoria construtivista e comportamentalista na elaboração de softwares educacionais, justificando que os alunos podem aprender um conjunto de termos e informações muito bem estruturadas através do comportamentalismo, enquanto recursos construtivistas ajudam estudantes a lidar com problemas reais por caminhos que os habilitem na resolução de problemas.

Um aspecto teórico a ser considerado é a Ciência Cognitiva, a qual refere-se ao estudo interdisciplinar da aquisição e uso do conhecimento. Surgiu da insatisfação relativa às teorias comportamentalistas juntamente com o avanço da tecnologia. Essa ciência cresceu a partir da invenção dos computadores, buscando reproduzir nas máquinas as coisas feitas pelos seres humanos; do desenvolvimento da psicologia do processamento da informação e do desenvolvimento da teoria da gramática gerativa e outras derivações da Lingüística.

Através do entendimento do funcionamento do processo de aprendizagem do ser humano, pretende-se introduzir no computador programas que simulem este processo e apresentem resultados, comportamentos, sentimentos, enfim, atitudes semelhantes às humanas.

Existem duas abordagens da psicologia cognitiva (TAROUCO, 1998d):

1. Abordagem do Processamento da Informação: a mente tem similaridades com o computador sob certos aspectos, tais como memória, organização, captação e armazenagem de informações, seguindo direções lineares. Os processos cognitivos se tornam o equivalente aos programas mentais;
2. Abordagem Conexionista: amplia a visão da abordagem do processamento da informação, afirmando que nosso cérebro faz muitas coisas ao mesmo tempo, o que sugere que nosso sistema cognitivo trabalha como máquinas paralelas mais que seriais, pois faz muitas coisas simultaneamente.

A ciência cognitiva busca entender como a cognição se relaciona com a conscientização, como o conhecimento humano pode ser descrito ou explicado, se

os processos cognitivos são separados ou modulares, um em relação ao outro, e qual é o processo que permite uma informação sensória de entrada, transformar-se, reduzir-se, elaborar-se e ser armazenada, recuperada e usada.

O estudo dessa ciência permite uma compreensão eficaz do processo de aprendizagem e, conseqüentemente, aprimora a elaboração de softwares educacionais.

O “ensino tradicional” não se fundamenta em teorias empiricamente validadas, mas numa prática educacional que persistiu no tempo como uma base moral (FOUCAULT, 1977), fornecendo um quadro referencial para as demais abordagens que a ela se seguiram.

A principal característica desta prática educacional é a ênfase atribuída ao papel do professor: ele é a fonte principal de informações, o transmissor de conteúdo, o especialista. O ensino, em todas as manifestações desse tipo de abordagem, volta-se para o que é externo ao aluno: os programas, as disciplinas, o professor. O aluno apenas executa as tarefas que lhes são propostas por autoridades exteriores a ele.

A aquisição do conhecimento se realiza, portanto, por meio da transmissão, de onde se supõe o papel importante da educação formal e da escola, lugar por excelência onde se realiza a educação. Na sala de aula, o aluno é instruído e ensinado pelo professor, comumente, pois a educação subordina-se à instrução, considerando a aprendizagem do aluno como um fim em si mesmo: os conteúdos têm que ser adquiridos e os modelos imitados.

Em termos gerais, o ensino nesse tipo de abordagem é caracterizado pela preocupação com a variedade e quantidade de noções, conceitos, informações, cuidando e enfatizando a correção, a beleza, o formalismo. As tarefas de

aprendizagem quase sempre são padronizadas, ignorando-se as diferenças individuais, pois os métodos não variam ao longo das classes e dentro da mesma classe. A relação professor - aluno é uma relação vertical, sendo que um dos pólos - o professor - detém o poder de decisão quanto aos conteúdos, metodologia e avaliação.

Evidenciando o caráter cumulativo de conhecimento humano adquirido pelo indivíduo por meio da transmissão cultural e pela confrontação com modelos e raciocínios já prontos, a correspondente metodologia se baseia, mais freqüentemente, na aula expositiva e nas demonstrações que o professor faz às classes, cuja estrutura de comunicação é inconfundível: diante do professor ficam os alunos, passivos - receptivos, ocupados principalmente em ouvir e, com maior ou menor interesse, em anotar. A comunicação é unilateral. Perguntas feitas pelos alunos são raras e comentários paralelos são indesejáveis. O professor determina sozinho a matéria, o ritmo e o nível da aula.

Como não há atividade própria por parte do aluno, não há possibilidade de se avaliar até que ponto a matéria exposta foi assimilada. Quando muito, a avaliação da aprendizagem se deduz dos resultados das provas, em que, dificilmente se pode distinguir entre o que foi assimilado através da aula expositiva e o que foi adquirido através de outras fontes de informação.

O atendimento individual é problemático, pois se o professor atende a um aluno, o restante da classe fica isolado. Também é difícil ao professor saber qual o aluno que precisa de sua ajuda, uma vez que só ele fala.

Assim, há a tendência de tratar a todos da mesma forma: todos deverão trabalhar no mesmo ritmo, repetir as mesmas informações, enfim, adquirir os mesmos conhecimentos.

### 3.2 A Educação On-line

Podemos ver os primeiros sinais de vida da educação on-line em 1969, ano de instalação da rede experimental ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network), os primórdios da Internet. Nessa época, o comunicador McLuhan, fora do sistema escolar, já desenvolvia suas reflexões em torno do uso do computador como recurso didático:

Quando os computadores são corretamente utilizados, pode-se constatar, com evidência, que contribuem para aumentar a diversidade das faculdades individuais. Uma rede mundial de computadores tornará acessível, em alguns minutos, aos estudantes do mundo inteiro, qualquer conhecimento (MCLUHAN, 1969).

Na década de 70, várias outras redes estavam ligadas a ARPANET. Em 1980, essas redes foram unidas em uma “rede de redes”, que passou a ser chamada de Internet. Em 1981 criou-se a Bitnet (Because It’s Time Network) e a CSNET (Computer Science Network), redes de intercâmbio científico, utilizando computadores de grande porte para a comunicação com outros países. O controle militar da ARPANET se deu até 1983 quando foi criada a MILNET, na mesma época em que ocorreu a implantação do protocolo TCP/IP na ARPANET. Em 1989, ocorreu um fato que revolucionaria a própria revolução: o lançamento da base da Web pelo físico Tim Bernners-Lee, na Suíça (CERN). Define-se o protocolo HTTP; cria-se a URL e a linguagem HTML. Em 1992, foi criada a ISOC (Internet Society) e em 1993, Marc Andersen, na Universidade de Illinois lança o programa MOSAIC, o primeiro browser da Internet. Jim Clark lança em 1995 o programa Netscape, consolidando de vez uma nova plataforma de comunicação e informação na Internet. A WWW (Word Wide Web) – a “Rede Mundial de Computadores”, cria uma plataforma mais amigável, ou seja, uma base multimídia com imagens, sons, filmes e outros recursos sobre a tradicional plataforma textual. Consolidam-se, na prática, as idéias de Ted

Nelson, o criador do conceito de "hipertexto" (1965) e também, as idéias de Vannevar Bush, Vice Presidente do MIT e escolhido por Franklin Roosevelt para dirigir o Wartime Office of Scientific Research and Development. As idéias de Vannevar Bush projetavam uma "teia mundial de conhecimento", ou a conhecida teoria do "memex" desenvolvida em seu artigo "As We May Think" publicado no Atlantic Monthly (1945).

### **3.3 A Estrutura Física da Educação On-line**

A primeira característica da educação on-line é o seu meio físico: um computador conectado em rede ou à Internet.

Podemos caracterizar a Internet, como sendo uma rede de computadores interativa, ou seja, quando um computador A envia uma mensagem para o computador B, o B pode enviar uma resposta para o A e, isso pode ser feito ao "seu tempo", ou seja, favorece uma autonomia de tempo e espaço no processo.

Harasim (1989) e Mason (1998) definem a educação on-line, como sendo a utilização de conferências através de computadores integrados em rede, ou seja, as conferências eletrônicas. "As redes de redes, como a Internet, permitem o acesso a um número enorme de conferências eletrônicas. As conferências eletrônicas específicas da Internet são chamadas *newsgroup* ou *news*" (LÉVY, 1999, p. 100).

Um newsgroup é uma BBS, Bulletin Board System, um sistema de rede de computadores que permite às pessoas lerem as suas mensagens de e-mail entre si, e enviarem novas mensagens. Originalmente intitulado em inglês CBBS, Computer Bulletin Board System.



O sistema USENET de newsgroups foi o maior BBS existente no mundo nos primórdios da Internet. Tratava-se de um sistema de milhares de bulletins boards distribuídos.

A USENET veio originalmente da Universidade de Carolina do Norte (UNC) em 1979. Em 1976, Mike Lesk da AT&T Bell Labs desenvolveu uma versão para rodar algumas máquinas UNIX, permitindo a transferência de artigos de uma máquina para outra, usando um esquema de rede chamado UUCP (Unix-to-Unix Copy Protocol). O estudante Steve Bellovin automatizou e facilitou a comunicação do esquema UUCP entre UNC e a Duke University, tecendo o primeiro hiperdocumento acessível on-line, ou seja, a base da USENET. Em poucos anos, a USENET tinha se espalhado para outras universidades e empresas de softwares em novas versões. De acordo com um artigo publicado na edição de outubro de 1983 da revista Byte, a USENET contava com mais de 500 localidades de notícias existentes. No início da década seguinte, a USENET se espalhou como uma doença atingindo mais de 30.000 localidades de notícias (LEVINE e BAROUDI, 1995, p.131).

O sistema USENET é um serviço de difusão e intercâmbio de mensagens sobre assuntos específicos trocadas entre usuários da rede. O netnews ou USENET news, ou simplesmente news provê um serviço semelhante ao das listas de discussão, porém com maior abrangência e facilidade de participação, além de ser operado de forma diferente do serviço de listas.

Ao contrário das listas de discussão, em que as mensagens são enviadas para cada membro da lista, as mensagens de news são enviadas para um determinado computador da rede e de lá são reenviadas, em bloco, para os computadores que aceitam esse serviço. As mensagens podem, então, ser lidas por

qualquer usuário desses computadores, sem necessidade de subscrever ao serviço, bastando ter acesso a um programa específico para leitura de news.

As mensagens do netnews são classificadas em categorias chamadas newsgroups que, por sua vez, são organizadas em grandes grupos hierárquicos, tais como: alt (alternativos), comp (computadores), misc (miscelânea), news, rec (recreacional), sci (ciência), soc (social), entre outros.

Os recursos básicos oferecidos pelos programas de leitura de news incluem: seleção de newsgroups preferenciais, leitura de mensagens (com marcação de mensagens não lidas), trilhas de discussão (para refazer a seqüência de uma discussão), postagem de mensagens (para um dado newsgroup ou para o autor de uma dada mensagem).

Além disso, muitos sistemas de informação (Gopher e WWW) permitem a leitura e submissão de news. Existem também servidores públicos e comerciais para os quais um usuário pode "apontar" seu cliente de leitura de news.

De acordo com Lévy (1999, p. 100), estes sistemas teriam as seguintes características:

Quando sistemas de indexação e de pesquisa são integrados a elas [conferências eletrônicas] e todas as contribuições são gravadas, as conferências eletrônicas funcionam como memórias de grupo. Obtemos, então, bases de dados 'vivas', alimentadas permanentemente por coletivos de pessoas interessadas pelos mesmos assuntos e confrontadas umas às outras.

As bases da educação on-line (as conferências eletrônicas), além de sua particularidade, partilham atributos que são próprios da educação presencial e da educação à distância, promovendo uma aprendizagem assim caracterizada:

Com o uso de seminários virtuais [...] emerge toda uma série de questões que chamam a atenção não só pela necessidade de um formato específico para cursos pela rede, mas também pela peculiaridade da linguagem e das mensagens que este meio propicia (RODRIGUES, 1998, p. 25).

De acordo com HARASIM (1989) e MASON (1998), a natureza do ambiente educacional on-line é assíncrona (textual e multimídia), onde o aluno tem um controle do tempo, lugar e ritmo do processo ensino-aprendizagem dentro de uma proposta institucional. Aqui, cabe uma observação importante: a característica desse ambiente educacional on-line, também, pode ser síncrona, com vários alunos conectados ao mesmo tempo.

Para Harasim (1989) e Mason (1998), comparativamente à educação à distância, a educação on-line tem a mesma condição da autonomia do tempo e do espaço que é um atributo, especialmente, da educação à distância. Porém, ela, a educação on-line, acrescenta uma possibilidade de interação ainda inexistente na educação à distância, que é a interação de muitos usuários reunirem-se com muitos outros usuários. A educação à distância tinha atingido somente o estágio da comunicação entre "um e um" e "muitos e um". A característica de "muitos com muitos" ficava restrita à educação presencial que possibilitava uma interação entre "um e um", "um e muitos" e "muitos e muitos". Nesse sentido, a educação on-line constitui-se com atributos tanto da educação presencial quanto da educação à distância.

De acordo com Gunawardena e Mclsaac (1996), atualmente, o conceito de interação é o mais importante nos estudos em educação à distância. Tradicionalmente pensa-se a interação em três níveis: o estudante-professor; o estudante-conteúdo e estudante-estudante. Hoje, inclui-se também uma nova dimensão da interação, que é o estudante-interface tecnológica educacional. Esta deve ser projetada para flexibilizar o máximo a utilização dos estudantes das tecnologias de comunicação em seus diversos níveis de complexidade. A Internet e

especificamente a Web é fantástica neste aspecto, ou seja, na facilidade de utilização de uma interface tecnológica para fins educacionais.

### **3.4 Referências Pedagógicas dos Cursos On-line**

Mason (1998) classifica três modelos de cursos on-line existentes. O primeiro modelo é caracterizado pelo "conteúdo + suporte". É o modelo mais antigo e se baseia na separação entre o conteúdo e o suporte tutorial oferecido via e-mail ou por conferência via computador. O segundo modelo é o "Wrap Around", cujo conteúdo é preparado sob medida e empacotado para o aluno, sendo que a interação on-line ocupa cinquenta por cento da carga horária do curso e o conteúdo predefinido, outros cinquenta por cento. O terceiro modelo é intitulado de "integrado" e é o oposto do primeiro modelo. O curso é caracterizado por atividades colaborativas e a base do curso é a discussão on-line, a pesquisa, o processamento de informações e as tarefas compartilhadas. O conteúdo do curso é fluido, dinâmico e é determinado pelas atividades individuais e grupais.

Em seus estudos, Harasim (1989) indica-nos que um ambiente de educação on-line é próprio para uma aprendizagem colaborativa, baseada em trabalhos e tarefas cooperativas em grupos.

De acordo com a pesquisadora, ambientes educacionais com atributos tais como a assincronissidade, a interatividade e a distribuição eqüitativa da comunicação produz uma aprendizagem ativa, na qual o aluno é um participante ativo de todo o processo, estabelecendo diversos níveis de diálogos, seja com o

professor/tutor/monitor, com um colega isoladamente ou com pequenos grupos, ou ainda, com todos os colegas/professores/tutores/monitores simultaneamente.

Outro aspecto importante ressaltado pelas pesquisas de Harasim (1989), é o aspecto da interatividade e da comunicação. Considerando o modelo presencial de ensino, verifica-se, nesse modelo, que a troca verbal durante a maior parte do tempo vem do professor. Este padrão é invertido no modelo on-line de educação. Se no modelo presencial o professor responde por 60% a 80% da palavra, este número cai para 10% a 15% no modelo on-line. Com relação à distribuição da comunicação, o fator de subversão é ainda maior. Enquanto na educação presencial, um, dois, três alunos ou um grupo específico de alunos tomam o poder da palavra, na educação on-line essa distribuição é eqüitativa.

A avaliação da aprendizagem é realizada ao longo do processo educativo, seja através de atividades individuais ou no contexto dos *times virtuais* de trabalhos cooperativos, seja em forma de duplas, grupos ou seminários. Geralmente, a avaliação da aprendizagem irá depender da proposta institucional, mas sua base será o princípio da participação ativa e colaborativa do aluno nesse processo.

### **3.5 O estado da Arte: Identificação e classificação de Ambientes virtuais de Aprendizagem Disponíveis.**

O uso educacional das tecnologias de rede tem sido objeto de estudo em vários trabalhos que propõem classificações diversificadas e metodologias variadas para a caracterização, análise, avaliação e comparação das diversas ferramentas que dão suporte à educação via Internet (BRITAIN, 1999; SANTOS, 1999; NEVES, 1999).

Caracterizando os ambientes virtuais de aprendizagem:

<b><i>Acesso Público</i></b>	<b><i>Acesso Restrito com autenticação e autorização do usuário</i></b>
➤ Sites educacionais	➤ Sistemas de autoria para ambientes virtuais de ensino-aprendizagem
➤ Aplicações hipermídia de uso aberto para fornecer instrução distribuída	➤ Aplicações hipermídia de uso restrito para fornecer instrução distribuída
	➤ Frameworks para aprendizagem cooperativa

Quadro 3: Caracterização dos ambientes virtuais de aprendizagem

- ✓ A caracterização de sistema de acesso restrito não diz respeito à necessidade de pagamento ou não para sua utilização.

### 3.5.1 Aplicações Hipermídia para Fornecer Instrução Distribuída.

As aplicações hipermídia de uso aberto ou restrito agrupam cursos multimídia com objetivos definidos, geralmente no formato hipertexto, produzido em HTML, tais como treinamentos baseados em Web-WBT.

Exemplos de Aplicações Hipermídia para instrução:

- Curso de Inglês via internet (ENGLISHTOWN, 2003), site que oferece cursos multimídia de inglês oferecendo parte do conteúdo de forma gratuita e parte comercializada. Os cursos gratuitos de estudo autônomo

não oferecem tutoria, porém o ambiente proporciona um processo de auto-avaliação. O acesso não é aberto e é necessário preencher um formulário de identificação para iniciar um curso. Existem rotinas de autenticação e autorização, entretanto as informações não recebem tratamento criptográfico. As avaliações são produzidas em miniaplicativos Java e os resultados apresentados de forma on-line ao final de casa teste.

### 3.5.2 Sites Educacionais

Os sites educacionais oferecem um conjunto de funcionalidades para uso educacional na internet. São uns apoios ao trabalho docente e ao aprendizado autônomo dos estudantes. Tais sites são predominantemente de acesso público e servem como suporte à educação virtual. Santos (1999) indica os seguintes endereços como exemplos:

- The World Lecture Hall (UTEXAS, 2003), contém links para cursos criados por professores de todo o mundo. Possui serviço de tradução para diversos idiomas, inclusive português, e permite que os autores incluam seus cursos como páginas referenciadas a partir do site.
- Escolanet (ESCOLANET, 2002), dispõe de uma série de informações e serviços educacionais. Há páginas de estudo cobrindo conteúdos das principais disciplinas do ensino fundamental e médio, espaço para discussão e bate-papo, páginas com diversão e dicas, esporte e saúde, além de um guia para o professor.

- Projeto Aprendiz - (APRENDIZ, 2003), é um site de educação e cidadania voltada para professores, estudantes e aprendizes em geral. O projeto compõe-se de um resumo semanal das notícias da área, colunas, relatos de personalidades sobre professores que marcaram suas vidas, fórum de discussão sobre experiências de ensino, prêmios, dicas de *links* e um livro didático interativo. Sua concepção é bastante diferente da concepção do Escolanet, pois tem caráter mais informativo.

### 3.5.3 “Frameworks” para aprendizagem cooperativa

*Frameworks* permitem o desenvolvimento de ambientes customizáveis integrando ferramentas disponíveis. Existem alguns *frameworks* na Internet, unindo ferramentas para aprendizagem cooperativa ou para trabalho cooperativo, mas que podem ser usados para fins educacionais. Foram escolhidos para análise Habanero, Promondia e worlds, desenvolvidos com propósito de pesquisa, e que privilegiam a cooperação síncrona.

- **Habanero (2003).**

Desenvolvido pelo National Center for Supercomputing Applications, o *framework* permite o compartilhamento de objetos Java com pares distribuídos pela Internet. É composto de uma Biblioteca de Ferramentas Cooperativas, com todas as facilidades encontradas na rede, sendo dirigido para alunos da escola elementar e



secundária. O mecanismo de colaboração desenvolvido em Java permite que os usuários compartilhem qualquer coisa que possa ser enviada pela Web (HTML, gráficos, dados), além de som e vídeo ao vivo. A versão básica de Habanero inclui uma interface de *software* que permite que qualquer aplicação se torne cooperativa. Habanero já superou a fase de versão beta, sendo um ambiente relativamente seguro de trabalho, mas carece de suporte pedagógico para que os professores desenvolvam tarefas cooperativas com seus alunos.

**Disponibilidade** - Habanero, ao lado de NICE, é talvez o ambiente mais bem descrito. Além de *homepage* e das ferramentas desenvolvidas para fins de aprendizagem, toda a programação em Java que compõe o *framework* está disponível na Internet, permitindo que os usuários customizem uma aplicação.

#### 3.5.4 Sistemas de autoria para ambientes virtuais de ensino-aprendizagem

Os sistemas de autoria para ambientes virtuais de ensino-aprendizagem são aplicações baseadas em servidores que fornecem um conjunto de ferramentas para a construção e manutenção de ambientes educacionais, usando as tecnologias de rede. Alguns desses sistemas simulam as formas mais tradicionais do ensino e sua organização busca estruturar cursos, que, em alguns casos, procuram tornar-se réplicas dos ambientes escolares presenciais. Também existem sistemas que disponibilizam ferramentas de interatividade agregadas ao conjunto de ferramentas para autoria de cursos, o que lhes permite maior flexibilidade na estruturação dos ambientes, ampliando os espaços do ensino para espaços de aprendizagem –

inclusive com suporte à cooperação. Normalmente utilizam servidor(es) Web, podendo agregar também servidor(es) de banco de dados e outros. São exemplos de sistemas de autoria: LearningSpace, WebCT .

Santos (1999) subdivide os sistemas aqui caracterizados em duas modalidades diferentes, utilizando para diferenciá-los o produto gerado pela ferramenta de autoria. Como eles podem ser utilizados para basear cursos, que predominantemente, estão organizados em bases textuais onde os estudantes requisita conteúdos remotamente e constitui-se a partir de metáforas físicas da escola tradicional, tais como: corredores; quadro-negro; secretaria; sala de aula; biblioteca; módulos ou aulas; exercícios; provas e avaliações ficam distantes das propostas pedagógicas orientadas ao construtivismo e à cooperação. No entanto, a maioria dos sistemas de autoria possui também grupos de ferramentas que proporcionam interatividade e possibilitam o trabalho cooperativo. Nesse sentido, a metodologia de preparação e a forma de condução do processo educativo podem transformar o produto dos sistemas de autoria em ambientes de abordagem pedagógica tradicional/comportamentalista ou em ambientes de abordagem pedagógica cognitivista/construtivista. Da mesma forma que o espaço educativo da escola presencial pode abrigar práticas oriundas de uma ou outra vertente, o presente trabalho considera que o espaço virtual originado nos sistemas de autoria também pode. A seguir são analisadas as principais características dos exemplos acima citados:

### 3.5.4.1 LearningSpace

O LearningSpace é uma plataforma para ambientes que suportam três diferentes modos de aprendizagem virtual: (i) estudo autônomo; (ii) colaboração assíncrona e (iii) salas de aula virtuais – estudo on-line. Os suportes são operacionalizados por dois módulos – “LearningSpace Core” e “LearningSpace Collaboration”. O “Core” dá suporte ao estudo autônomo e o “Collaboration” inclui todas as ferramentas para colaração síncrona e assíncrona através das tecnologias Lotus “Domino” e “Sametime”, já integradas ao módulo. (LEARNINGSPACE, 2003).

Inclui ferramentas de pesquisa na Internet e inserção de material multimídia nos documentos produzidos. Links podem ser definidos a partir de documentos LearningSpace para conteúdo disponível na Web. A comunicação assíncrona está lastreada em e-mail, listas e grupos de discussão e debates um-para-um ou públicos. A comunicação síncrona se dá através de “Chat”, “Whiteboard”, aplicativos compartilhados, audioconferência. Os estudantes podem manter uma pasta contendo seus trabalhos e o progresso no curso. Um portfólio contém o perfil de cada participante. A tecnologia está baseada na arquitetura Cliente/Servidor.

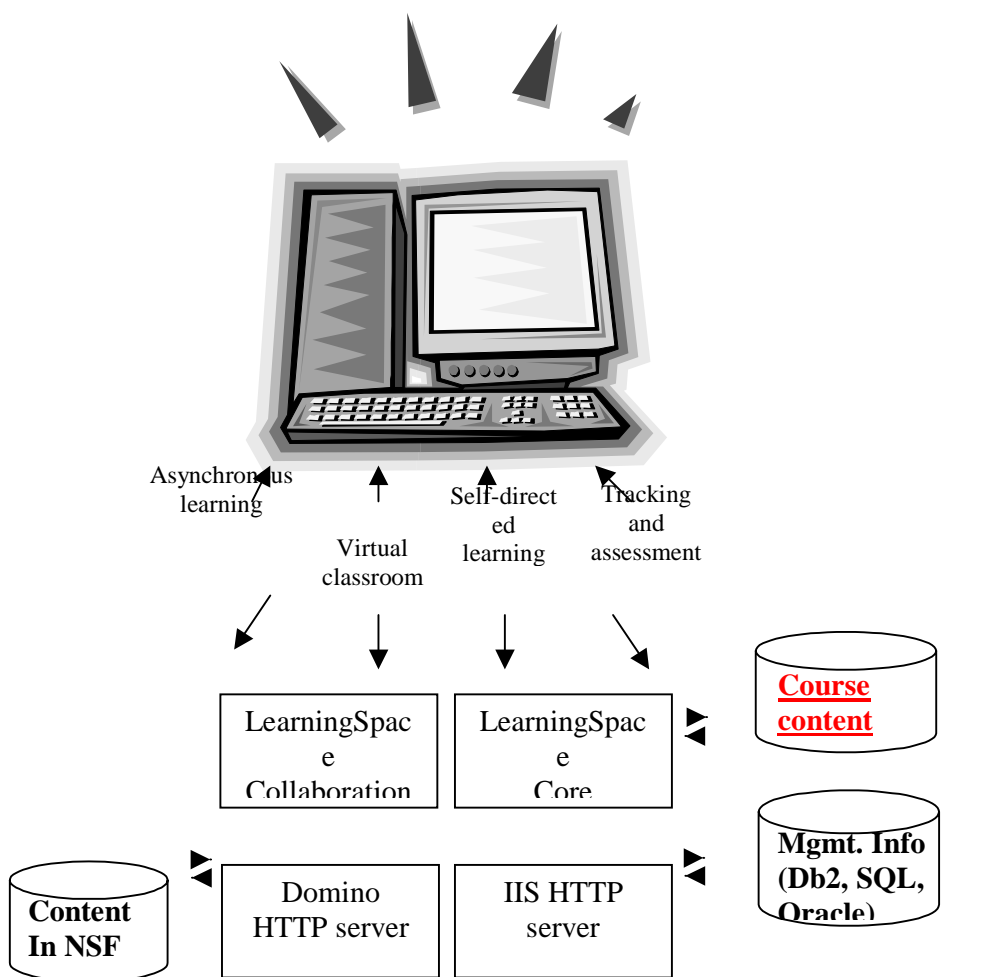
O servidor Learning 4.0 – “Single Server” ou módulo “Core” configurado em múltiplos servidores – é baseado em Windows NT 4.0 com “option Pack 4”. O servidor de banco de dados pode ser DB2 6.1, SQL Server 6.5, or oracle 7.3. O cliente, um navegador com suporte a frames – Internet Explorer 4.x ou Netscape Navigator 4.x. (LOTUS, 2000)

A arquitetura do LearningSpace 4.0 caracteriza-o como um ambiente aberto baseado em Web. Todas as informações são armazenadas em bancos de

dados relacionais – DB2, Oracle ou SQL. Opera em várias plataformas oferecendo flexibilidade na geração de relatórios.

A configuração de equipamento recomendada pelo fabricante para um servidor com, no máximo, 15.000 contas ativas é um Intel Pentium II 500 MHz ou superior com 512 MB de memória RAM.

O LearningSpace 4.0 pode ser estruturado sobre um ou mais servidores em Intranet ou na Internet e opera sob firewall.



Fonte: Lotus Co. (2000)

Figura 3: Diagrama da arquitetura básica do LearningSpace 4.0

O gerenciamento do ambiente é realizado com base nas seguintes classes de usuários:

- Administrador: gerencia as permissões do sistema e de todos os usuários além da configuração global.
- Projetista: administra os recursos e ferramentas para criação e manutenção do curso.
- Instrutor: cria e mantém o registro do curso, acompanhando os alunos e verifica avaliações e relatórios e relatórios produzidos por eles.
- Aluno: um curso pode ter um número indeterminado de alunos. Os alunos têm acesso ao conteúdo, aos recursos e à programação elaborada pelo projetista.

O sistema é composto de:

- Agenda: módulo central para que os participantes naveguem através dos materiais de curso de acordo com o projeto instrucional e a estrutura do curso criada pelo professor. Através deste módulo, os estudantes podem conhecer os objetivos da aprendizagem, as tarefas a serem realizadas, os prazos marcados para navegação nos materiais do curso e as perguntas a serem respondidas. A agenda pode se organizar por dias, semanas ou meses, bem como por módulos para instrução autodirigida.
- Centro de Mídia: base de conhecimento criada pelo professor ou pelo projetista, com o conteúdo relacionado ao curso, como o acesso a fontes externas, como WWW e outros repositórios de recursos

educacionais. O conteúdo de cada curso pode ser texto, videoclipe, gráficos, planilhas eletrônicas, simulações, entre outros.

- Sala de Curso: ambiente interativo para que os alunos tenham discussões privadas e públicas, entre si e com o professor, para compartilhamento de informações e execução de trabalhos em grupo. Proporciona suporte para cooperação síncrona – através de recursos de “Chat”, “Whiteboard”, áudio e videoconferência – e assíncrona – através de e-mail, listas e grupos de discussão.
- Descrição de Participantes: “Home Pages” criadas pelos alunos e professores com informações para contato, fotografias, experiências e interesses.
- Gerenciador de Avaliação: ferramenta de avaliação que permite ao professor enviar perguntas e receber respostas dos alunos de forma privada. Para isto, as perguntas são colocadas na agenda e são enviadas por correio eletrônico para os alunos, que as enviam de volta junto com a resposta acessível somente para o professor.

O LearningSpace 4.0 está disponível em 14 idiomas: Inglês, Francês, Italiano, espanhol, Alemão, Dinamarquês, Chinês (tradicional e simplificado), Coreano, Japonês, Português, Sueco, Norueguês, Finlandês e Holandês.

WebCT – Versão atual 3.1 – Disponível em: <<http://about.webct.com/>>.

Acesso em: 12 mar. 2003.

O WebCT é um modelador para a criação de ambientes educacionais baseados na Web. Mais de 6.9 milhões de estudantes em 1.528 instituições de 57 países utilizam o ambiente.

Projetado por educadores da “University of British Columbia” para ser uma ferramenta de criação e manutenção de cursos na Web, hoje é comercializado por uma empresa que tem o mesmo nome do sistema.

Ele fornece ferramentas tais como: “Chat”, trilha do progresso do aluno, organização de projeto em grupo, auto-avaliação, controle de acesso, ferramentas de navegação, correio eletrônico, geração de índice automático, calendário de curso, publicação de “Home Page” dos alunos e pesquisas do conteúdo do curso. (WEBCT, 2000)

O WebCT segue o modelo Cliente?Servidor da Web e consiste nos seguintes componentes:

- Servidor Web Apache.
- Programas executáveis pré-compilados.
- Scripts CGI em Perl.
- Sevidor “Chat”.
- Servidor Whiteboard.
- Arquivos de dados.

Os requisitos mínimos para a versão 3.0 são:

➤ **Sistema Operacional do Servidor suportado:**

- Sun Sparc Solaris version 6

- Red Hat Linux 6.2
- Microsoft Windows NT (Server or Workstation)4.0/Apache
- Microsoft Windows 2000 Server
- IBM AIX
- Compaq Tru64, Digital UNIX
- HP-UX.

➤ **Cliente**

- Sistemas operacionais Windows 95, 98, NT ou 2000; Macintosh OS8 ou OS9; UNIX.
- Navegadores Netscape 4.0 ou Microsoft Internet Explorer 4.0.

A configuração de equipamento recomendada pelo fabricante para servidores, com até 15.000 contas ativas, é a seguinte:

- Para servidores Unix – Intel Pentium III 550 MHz e 512 MB de memória RAM
- Para Servidores Windows NT – Intel Pentium III 550 MHz e 512 MB de memória RAM sendo que a instalação de CPU com dois processadores devem ser considerada.

Um curso em WebCT é organizado em torno de uma “Home Page” principal, com links para as diversas unidades que compõem o curso – como páginas de conteúdo, ferramentas selecionadas para o curso, correio eletrônico,



auto-avaliação e glossário. Proporciona também diferentes formas de acesso, dependendo da classe do usuário. As classes de usuários são: (SANTOS, 1999),

- *Administrador*: único, não pode configurara ou adicionar conteúdo ao curso, mas apenas iniciar um curso e abrir um curso vazio para um projetista. O administrador pode cancelar cursos e mudar a senha dos projetistas. As tarefas do administrador estão mais associados ao ambiente WebCT do que aos cursos.
- *Projetista*: cada curso, possui um único projetista para o sistema que, normalmente, é o professor. O projetista administra os recursos e ferramentas para criação e manutenção do curso pelo qual é responsável perante o WebCT. Ele pode manipular o curso de diversos modos: criando perguntas, checando o progresso dos alunos, definindo grupos de trabalho dos alunos, etc.
- *Instrutor*: um curso pode ter vários instrutores. O instrutor tem os mesmos privilégios de um estudante, mas também pode corrigir provas.
- *Aluno*: um curso pode ter um número indeterminado de alunos. Os alunos não manipulam o conteúdo do curso. O projetista do curso é o responsável pela criação e manutenção das contas que autorizam e identificam instrutores e alunos.
- *Operador de suporte (exclusivo da versão 3.0)*: Dependendo do nível de autoridade designada pelo administrador, o operador de suporte pode associar/remover alunos/instrutores de um curso, modificar senhas ou informações de alunos/instrutores.

Para gerar os ambientes educacionais, o WebCT provê:

- uma interface permitindo design de apresentação do curso (esquemas de cores, desenho, etc.);
- um conjunto de ferramentas educacionais para facilitar o aprendizado, a comunicação e a colaboração;
- um conjunto de ferramentas administrativas para auxiliar o professor no processo de administração e aperfeiçoamento contínuo do curso.

O WebCT está disponível em 5 idiomas: Inglês, Francês, Espanhol, Filandês e Holandês.

## **CAPÍTULO 4**

### **PROPOSTA DE CAPACITAÇÃO**

A proposta de capacitação docente apresentada neste capítulo considera as seguintes etapas:

- A pesquisa sobre o contexto da informática na educação e o público alvo;
- o resultado da pesquisa;
- caracterização do curso proposto;
- apresentação do ambiente virtual desenvolvido para os alunos e para o professor responsável pelo treinamento.

#### **4.1 A Pesquisa**

Com o objetivo de verificar a possibilidade da execução de um curso de capacitação em Novas Tecnologias utilizando um ambiente virtual de aprendizagem, foi realizada uma pesquisa objetivando verificar se:

1. Os professores das escolas pesquisadas detinham conhecimentos relevantes sobre a informática na educação;

2. os professores possuíam conhecimentos básicos necessários para realização de um treinamento utilizando o ambiente Virtual;
3. os professores tinham interesse no tema;
4. os professores possuíam computadores em suas residências conectados à Internet.

## **4.2 Resultado da Pesquisa**

Os resultados obtidos foram os seguintes:

Esta pesquisa foi realizada em escolas particulares da cidade de Belo Horizonte e Juatuba. Iniciada em fev/02, ela contou com a colaboração de duas escolas que atuam da Educação Infantil ao Ensino Fundamental e duas faculdades.

O objetivo específico da pesquisa foi verificar a disponibilidade de tempo dos professores destas escolas para a formulação de um projeto de um curso de capacitação no qual, o objetivo maior era mostrar aos docentes a utilização de novas tecnologias na educação. Para tanto, foi enviado um questionário para todos os professores de cada escola selecionada.

<b>ESCOLA</b>	<b>Qtde Professores</b>	<b>Qtde respostas</b>	<b>%</b>
Escola da Serra	20	13	65,00
Colégio Regina Pacis	23	16	69,57
Metropolitana	30	18	60,00
Instituto J.Andrade	40	17	42,50
<b>TOTAL</b>	<b>113</b>	<b>64</b>	<b>56,64</b>

Tabela 1: Quadro de respostas à pesquisa

Sobre os professores (64 respondentes):

<b>q1</b>	<b>qt. cit</b>	<b>Frequência</b>
Exatas	10	15,63%
Humanas	15	23,43%
Biológicas	7	10,94%
Edu. Infantil	12	18,75%
Outras	20	31,25%
<b>TOTAL CIT.</b>	<b>64</b>	<b>100%</b>

Tabela 2: Distribuição dos professores em relação à área que lecionam

Há uma divisão bem equilibrada: 45,31% do professores atuam na Educação Infantil (Maternal) e no Ensino Fundamental (1<sup>a</sup>. a 4<sup>a</sup>.) e 54,69% no Ensino Superior.

<b>q2</b>	<b>qt. cit</b>	<b>Frequência</b>
Não conhece	00	00,00%
Editores de texto e Internet	36	56,25%
Editores, Planilhas e Internet	12	18,75%
Editores, planilhas. BDs e Internet	09	14,06%
Mais Softwares Gráficos	07	10,94%
<b>TOTAL CIT.</b>	<b>64</b>	<b>100%</b>

Tabela 3: Auto-avaliação do conhecimento sobre Informática

O número de professores que admite não ter conhecimento algum sobre Informática é nulo (00%). A porcentagem com conhecimentos de ferramentas básicas e domínio para navegar na Internet (89,06%) aponta para a possibilidade de utilização de um ambiente virtual de aprendizagem.

<b>q3</b>	<b>qt.</b>	<b>Frequência</b>
Não conhece	23	35,94%
Assistiu a palestras ou leu	12	18,75%
Cursos informática na Educação	07	10,94%
Testou softwares educativos	14	21,70%
Aplicou softwares com os alunos	08	12,50%
<b>TOTAL</b>	<b>64</b>	<b>100%</b>

Tabela 4: Auto-avaliação dos conhecimentos em Informática na Educação

O número de professores que não conhece Informática na Educação é bem maior do que a porcentagem daqueles que a desconhecem. Isso pode indicar que as informações sobre o tema não estão atingindo o seu alvo.

O interesse em participar de treinamento em Informática na Educação é muito alto (96%), revelando que, apesar de muitos fatores adversos (salários, condições de sala, carga de trabalho, etc), a motivação é grande.

<b>q4</b>	<b>qt.cit</b>	<b>Frequência</b>
Não tem disponibilidade	7	10,94%
Somente horas de atividade	18	28,13%
Máximo 3 horas por semana	29	45,30%
Máximo 6 horas por semana	10	15,63%
<b>TOTAL CIT.</b>	<b>64</b>	<b>100%</b>

Tabela 5: Disponibilidade de tempo para treinamento

A disponibilidade de tempo para treinamento presencial é restrita.

<b>q5</b>	<b>qt.cit</b>	<b>Frequência</b>
Não tem	00	00,00%
486	06	09,38%
Pentium ou AMD K6	29	45,31%
Pentium III ou AMD K7	18	28,12%
Pentium IV ou AMD Athlon	11	17,19%
<b>TOTAL CIT.</b>	<b>64</b>	<b>100,00%</b>

Tabela 6: Disponibilidade de equipamento com acesso à Internet na casa do professor

Uma parcela significativa, (58%) dos professores, já possui equipamentos de 1ª. linha em casa, e todos os professores pesquisados possuem acesso à Internet. Estratégias de treinamento de professores com ambientes virtuais de aprendizagem podem ser viabilizadas com o micro doméstico.

De forma bastante significativa, os professores associaram o aprendizado da Informática na Educação com a falta de tempo para efetuar treinamentos e pesquisar sobre o tema. Tabulando as respostas manuscritas à pergunta: “Na sua opinião, quais serão os principais problemas para aprender a utilizar a Informática na Educação?”, obtivemos o seguinte quadro:

<b>Opinião</b>	<b>Frequência de citação</b>
Não tem computador	00,00%
Não tem tempo	26,56%
Não tem treinamento	29,69%
Não tem recursos financeiros	25,00%
Não tem incentivo / oportunidade	10,94%
Medo / Receio	07,81%

Tabela 7: Principais problemas para aprender a utilizar a Informática na Educação

De 64 respondentes, obtivemos 62 opiniões escritas, revelando motivação e consciência sobre o tema de Informática na Educação. “Não ter recursos financeiros” pode ser associado à falta de investimento das instituições pesquisadas em treinamento e capacitação. Falta de “tempo para treinamento” é uma questão significativa (26,56%).



### 4.3 O Ambiente virtual de Aprendizagem desenvolvido

O ambiente foi desenvolvido utilizando-se das mais modernas linguagens de programação disponíveis como:

- ASP
- PHP
- Java

Utilizamos como banco de dados o SQL e MySQL, com o objetivo de oferecer uma conexão mais segura em relação às informações que estavam sendo movimentadas durante o curso.

O site está hospedado em um servidor de grande porte, numa parceria efetivada com o Clube de Diretores Lojistas de Belo Horizonte, que oferece um link de alta performance e propicia até 5.000 acessos simultâneos, favorecendo a velocidade de conexão.

O endereço eletrônico do ambiente é <http://www.linkeducacional.com.br> , e basta selecionar o curso no menu principal, efetuar seu cadastro, e através do login e senha gerada pelo próprio ambiente, conectar-se ao ambiente.

Devemos destacar como características importantes do ambiente:

- Propicia agilidade no processo de transferência de conhecimento;
- o aluno pode imprimir a velocidade de conveniência para seu aprendizado;
- possibilidade de utilização de imagens, animações, hipertextos e narrações;

- amplo acompanhamento do desempenho e da assiduidade dos alunos durante o curso pelo instrutor responsável;
- possibilidade de execução do treinamento na residência dos alunos, minimizando custos com transporte e alimentação, e maximizando o aprendizado em função do aluno estar em ambiente mais acolhedor;
- possibilita a troca de informações entre os alunos participantes, e rápida resolução de dúvidas que formam um banco de perguntas e respostas, ficando disponível para todos os alunos matriculados no curso.

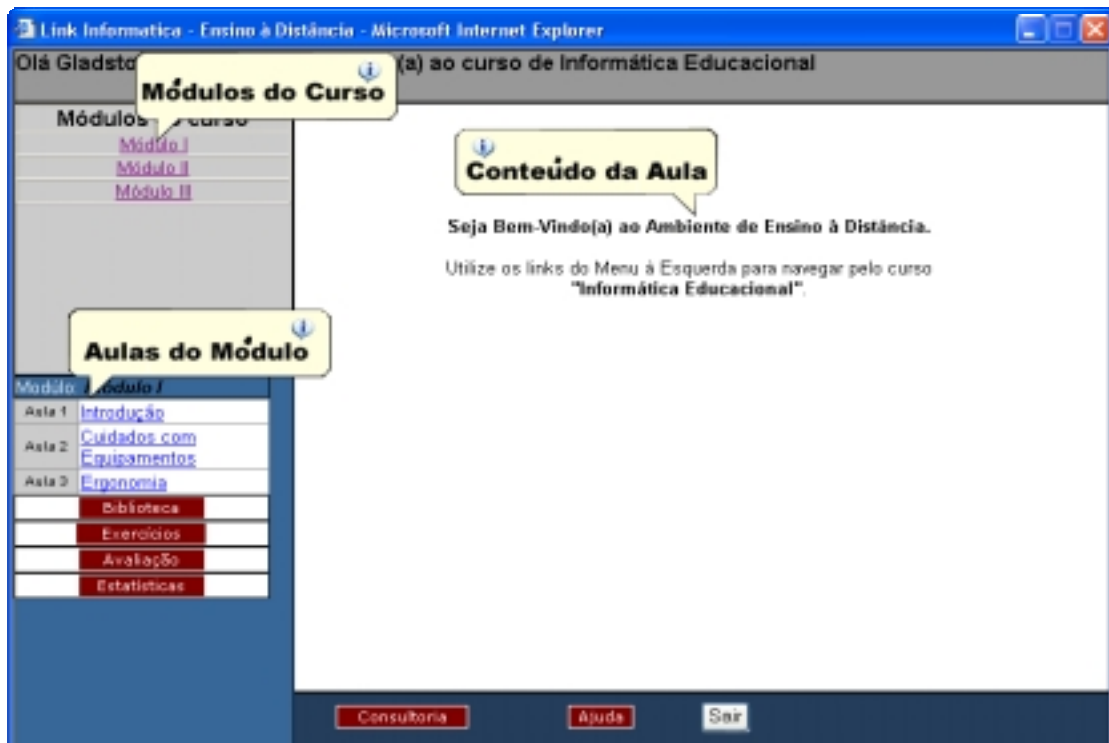
Os critérios do Curso de Capacitação de Docentes para Utilização de Novas Tecnologias na Educação são os seguintes:

- Carga horária total de 40 horas aula, sendo vinte horas virtuais e vinte presenciais;
- o conteúdo de sustentação teórica do curso será desenvolvido nas aulas virtuais;
- ao término de cada módulo proposto para o curso no ambiente virtual, os alunos resolverão uma bateria de exercícios , objetivando monitorar os conhecimentos adquiridos;
- para avançar aos módulos seguintes, os alunos deverão obter um percentual mínimo de acerto (60%) nos exercícios, caso contrário, deverá repetir novamente o módulo;
- as aulas presenciais serão ministradas nos laboratórios de informática da escola de origem dos professores participantes, objetivando exercícios práticos e troca de experiências entre os alunos;

- as aulas presenciais serão agendadas no início do curso e realizadas aos sábados;
- ao término das aulas presenciais, os alunos realizarão uma avaliação final no ambiente virtual, objetivando a mensuração do aproveitamento e emissão do certificado de participação.

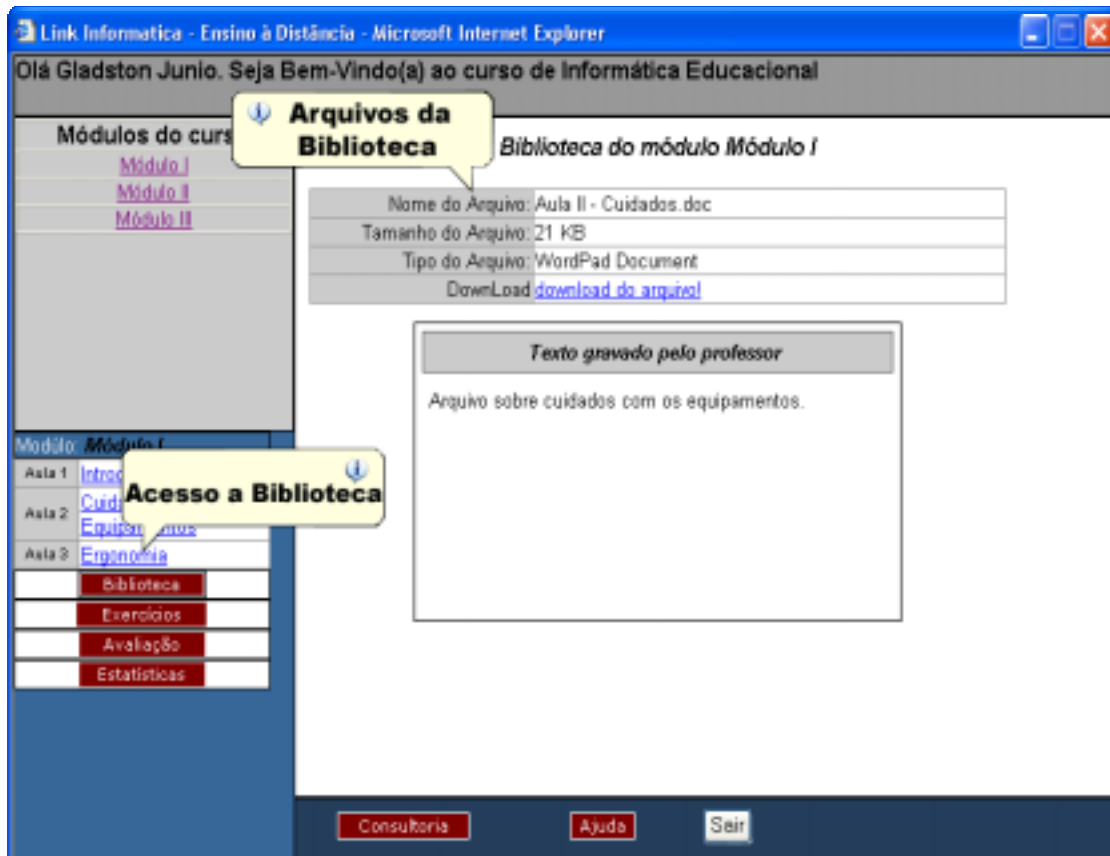
## 4.4 O Ambiente do Aluno

### 4.4.1 As Aulas



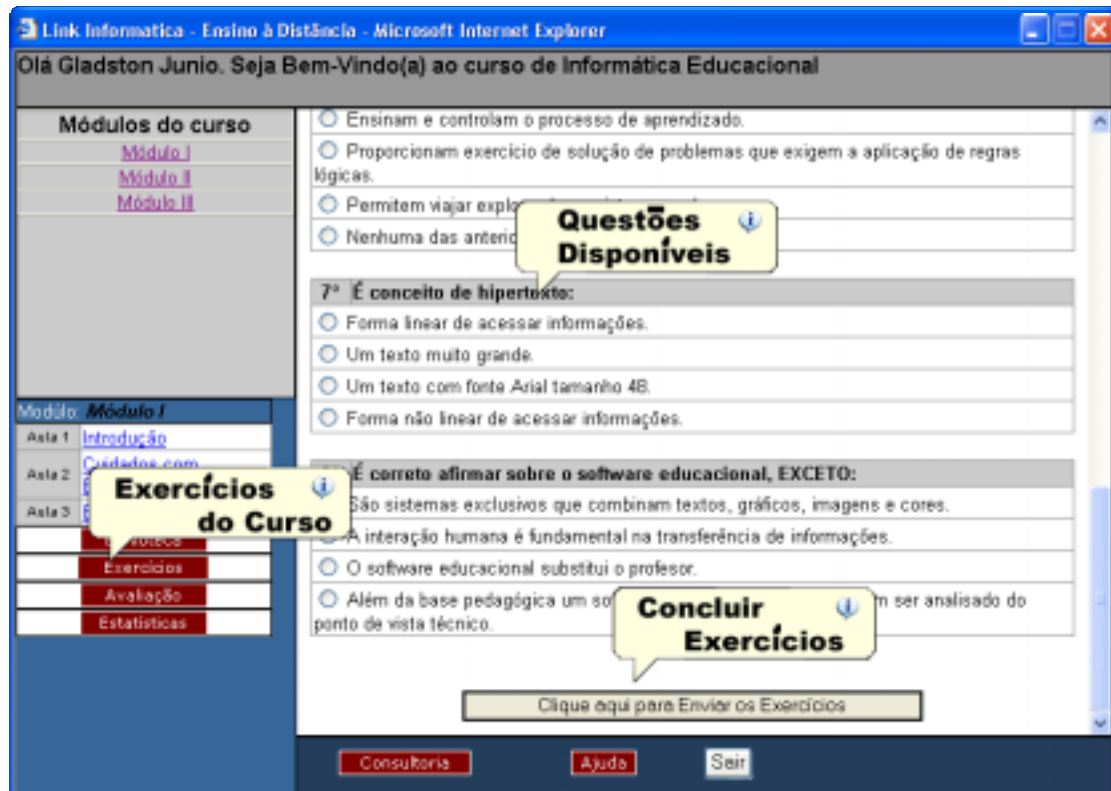
- *Módulos do Curso* - Seção do ambiente onde são exibidos os módulos nos quais o curso é dividido.
- *Aulas do Módulo* - Contém a relação das aulas do módulo selecionado pelo aluno.
- *Conteúdo da Aula* - Apresentação com o conteúdo da aula selecionada pelo aluno.

#### 4.4.2 Biblioteca



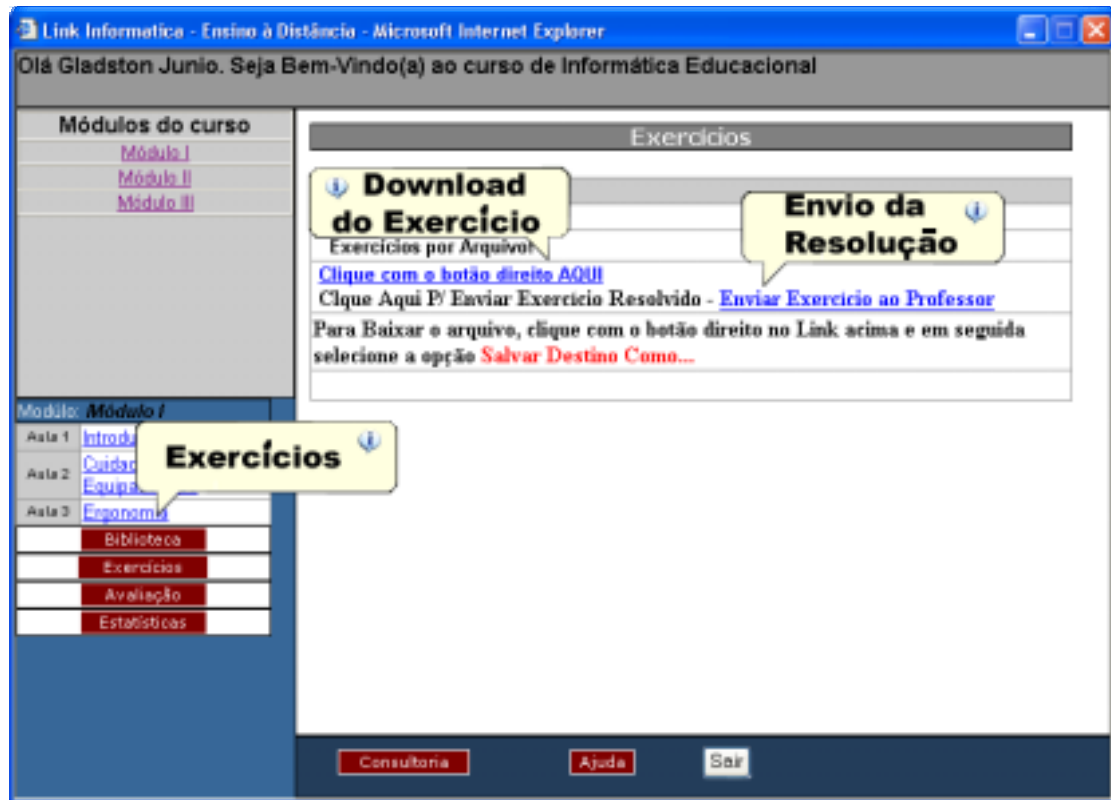
- *Acesso à Biblioteca* - Botão de acesso à biblioteca do curso.
- *Arquivos da Biblioteca* - Possui os arquivos que o professor do curso julgou interessantes para o aluno, como o(s) arquivo(s) das aulas do curso ou informações complementares.

#### 4.4.3 Exercícios de Múltipla Escolha



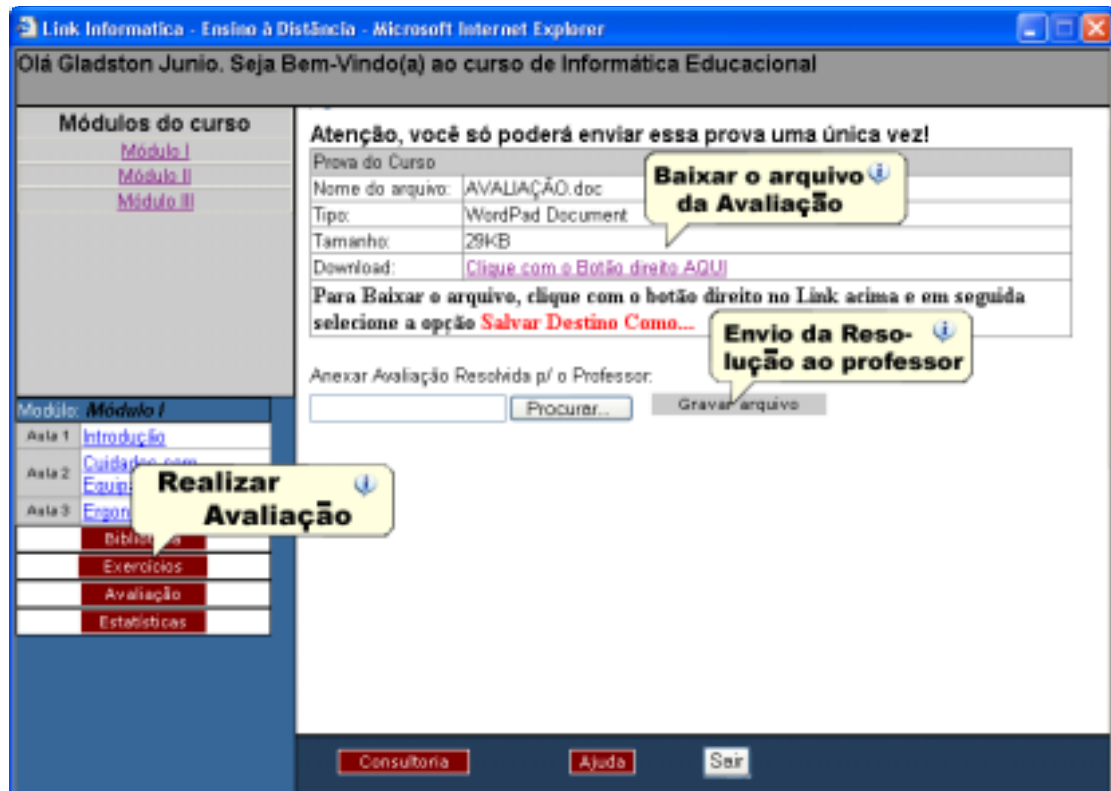
- *Exercícios do Curso* - Botão de Acesso à seção de exercícios do curso na qual o aluno pode resolver o(s) exercício(s) de múltipla escolha deixado(s) pelo professor, sendo que a listagem do(s) exercício(s) pode ser aleatória ou completa, e é escolhida pelo professor na montagem do curso.
- *Questões Disponíveis* - Exibe as questões para o aluno poder testar seus conhecimentos referentes ao curso.
- *Concluir Exercícios* - Parte do sistema corrige o(s) exercício(s), exibindo o resultado na hora para o aluno.

#### 4.4.3.1 Exercícios por Arquivo



- *Exercícios* - Botão de acesso à seção do sistema na qual o aluno pode realizar o download de um(s) exercício(s), disponibilizado pelo professor na forma de um arquivo .doc, .ppt, .html, entre outros.
- *Download dos Exercícios* - Link responsável pelo início da transferência do arquivo para o computador do aluno. Para iniciar o download, o aluno precisa clicar com o botão direito do mouse sobre o mesmo e selecionar a opção “Salvar Destino Como...”
- *Envio da Resolução* - Após ter resolvido o exercício, o aluno pode enviar o exercício para que o professor (instrutor) responsável possa corrigi-lo, sendo que, para isso, basta entrar nessa seção e enviar o arquivo.

#### 4.4.4 Avaliação por Arquivo



- *Realizar Avaliação* - Quando o aluno se sentir preparado para realizar a avaliação do Módulo em que está ou a avaliação de final do curso, basta clicar nesse botão para ser direcionado até a área da avaliação.
- *Baixar o arquivo da Avaliação* - Para efetuar o download do arquivo com as questões da avaliação, o aluno precisa, apenas, clicar com o botão direito do mouse sobre o link, e em seguida selecionar a opção “Salvar Destino Como...”.
- *Envio da Resolução ao professor* - Após ter realizado a avaliação, o aluno precisa enviar a prova resolvida ao professor (instrutor), para isso basta selecionar o arquivo clicando em “Procurar”, selecionar o arquivo de avaliação resolvido e em seguida clicar em “Gravar arquivo”.



#### 4.4.4.1 Resultado da Avaliação



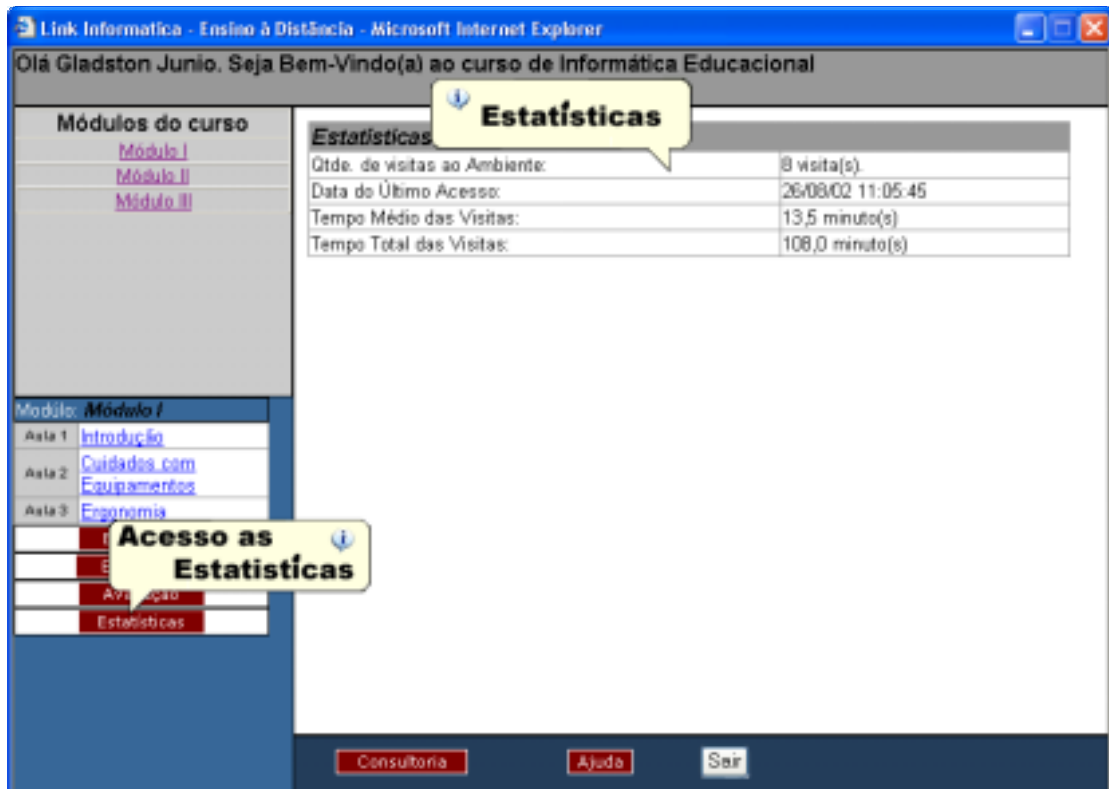
Depois de realizada a avaliação, o professor responsável, após corrigi-la, lançará a nota e disponibilizará o arquivo para ser baixado pelo aluno, que poderá verificar as correções efetuadas pelo tutor responsável.

#### 4.4.4.2 Avaliação por Múltipla Escolha



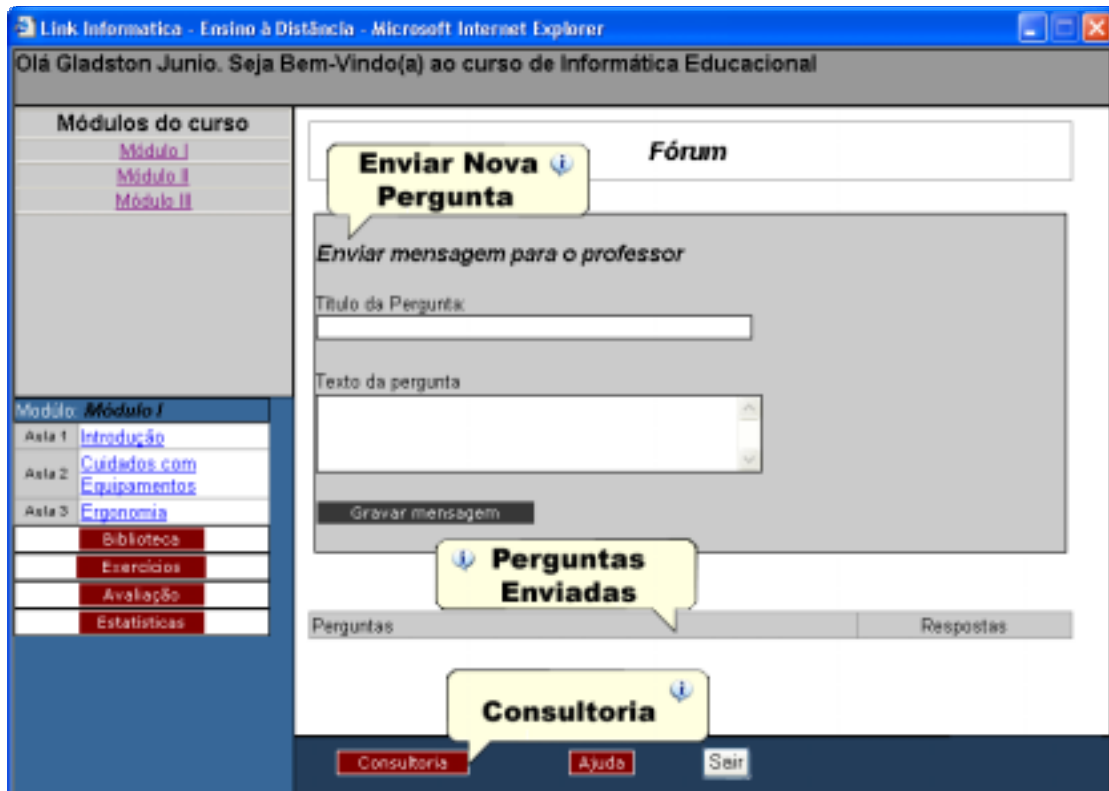
- *Realizar Avaliação* - Quando o aluno estiver preparado para realizar a avaliação, basta clicar no botão “Avaliação” que o sistema irá direcioná-lo para a sessão de avaliação.
- *Avaliação* - Aqui, o sistema irá exibir todas as perguntas que foram deixadas pelo professor para o módulo em que o aluno encontra-se, ou caso seja um curso com prova apenas no final, as questões da prova final, para que o aluno possa respondê-las.
- *Concluir Avaliação* - Assim que tiver respondido todas as questões, o aluno deve clicar nesse botão, para que o sistema informe o resultado que ele obteve, e caso tenha sido aprovado, libere o próximo módulo ou encerre o curso.

#### 4.4.5 Estatísticas



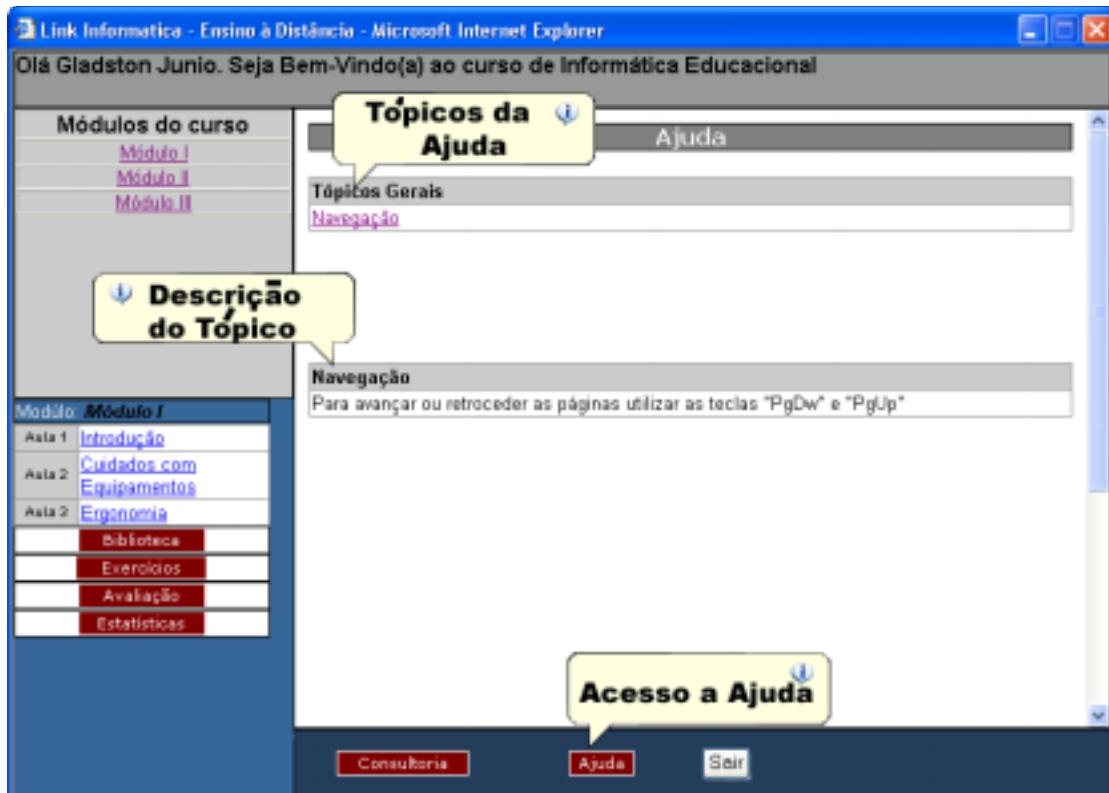
- *Acesso às Estatísticas* - A qualquer momento, o aluno pode visualizar as estatísticas de suas visitas ao sistema, para isso, ele precisa apenas clicar no botão “Estatísticas” no menu esquerdo.
- *Estatísticas* - O aluno tem em mãos o número de visitas, assim como o tempo e a média da duração de cada visita ao curso.

#### 4.4.6 Consultoria



- *Consultoria* - Caso necessite de ajuda do seu professor, o aluno pode enviar-lhe a sua dúvida clicando no botão “Consultoria”.
- *Enviar Nova Pergunta* - Digitando um título e o texto da pergunta, o aluno envia diretamente para seu professor a sua dúvida.
- *Perguntas Enviadas* - O aluno tem controle das suas dúvidas, que já foram respondidas e também as que não foram , tendo acesso às respostas de seu professor assim que elas forem disponibilizadas. As perguntas e respostas de todos os alunos participantes do curso ficam armazenadas neste ambiente.

#### 4.4.7 Ajuda



- *Acesso a Ajuda* - Para ter acesso as dúvidas mais freqüentes do ambiente, o aluno precisa clicar no botão “Ajuda”.
- *Tópicos da Ajuda* - Nessa parte, estão o link de todos os Tópicos postados pelo administrador do ambiente e pelo professor do curso.
- *Descrição do Tópico* - Ao ser selecionado um tópico, automaticamente o aluno será direcionado para a descrição do mesmo.

#### 4.4.8 Resultado Final

Link Informática - Ensino à Distância - Microsoft Internet Explorer

Olá Gladston Junior, curso de Informática Educacional

**Sua Nota Final**

Boletim

Sua nota final no curso foi 100 ponto(s).

**Estatísticas das Visitas**

Estatísticas	
Qtde. de visitas ao Ambiente:	8 visita(s)
Data de Último Acesso:	26/08/02 11:05:45
Tempo Total das Visitas:	108,0 minuto(s)
Tempo Médio das Visitas:	13,5 minuto(s)
Resultado Final (Média):	100,00 ponto(s)

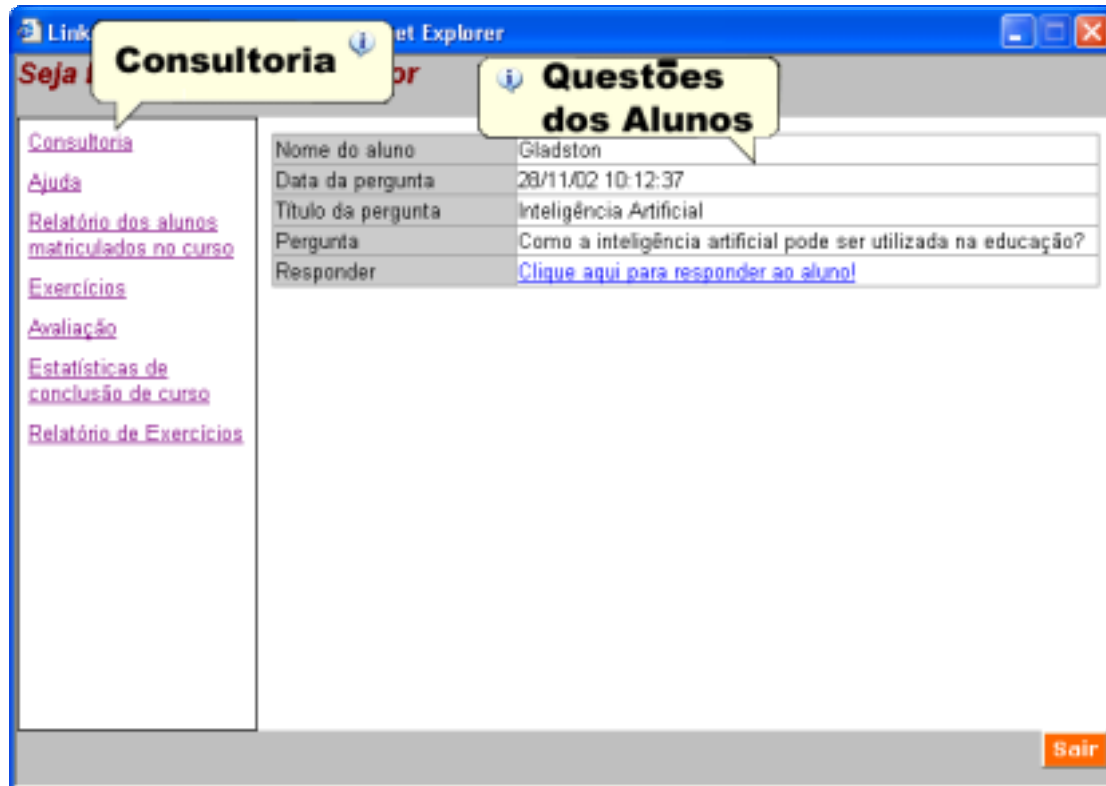
Visualizar o Resultado Final

Consultoria Ajuda Sair Resultado Final

- *Visualizar o resultado final* - Ao término do curso, o botão de resultado final se disponibiliza e ao clicar nele o aluno poderá visualizar “Sua nota final” e as “Estatísticas gerais” .
- *Nota final* - Resultado final do curso.
- *Estatísticas gerais* - O aluno tem em mãos o número de visitas, assim como o tempo e a média da duração de cada visita ao curso. Quando o curso disponibilizar uma avaliação por módulo, o aluno poderá verificar sua média das notas obtidas em todas as avaliações.

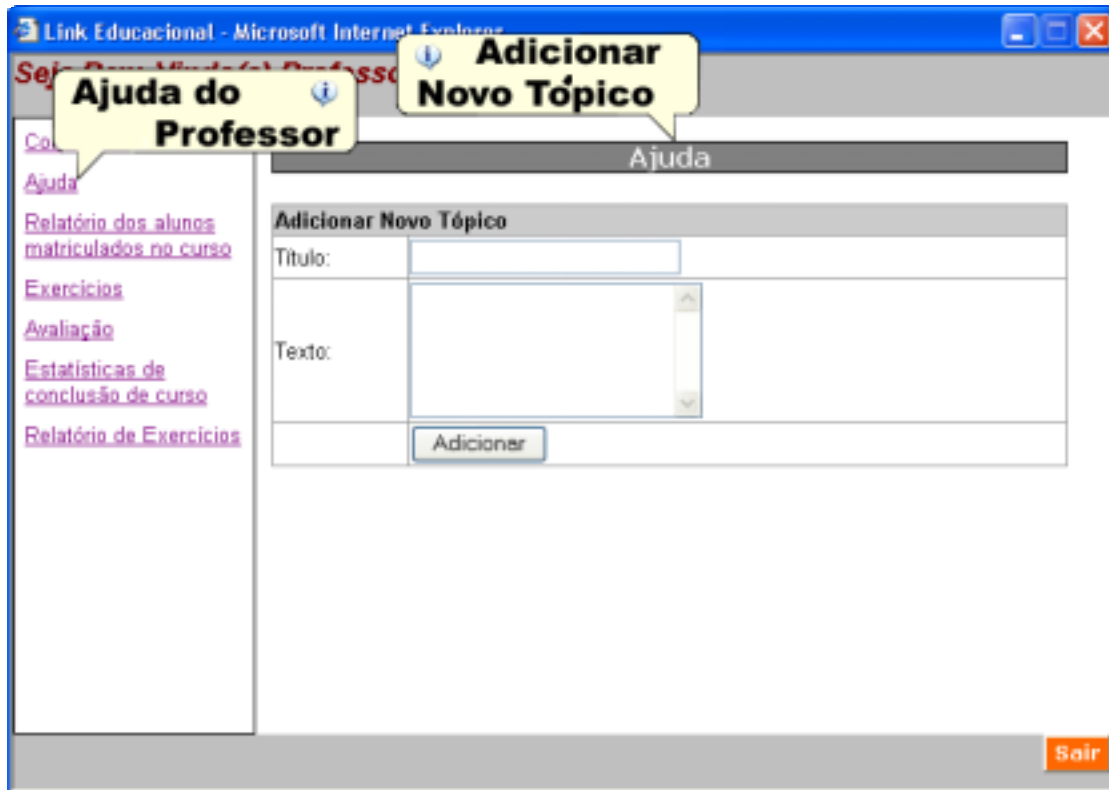
## 4.5 O Ambiente do Instrutor do Curso

### 4.5.1 Ambiente do Professor



- *Consultoria* - Em seu ambiente, o professor pode, a qualquer momento, responder as dúvidas de seus alunos, clicando no link “Consultoria” no menu do ambiente do professor.
- *Questões dos Alunos* - Ao ser chamado, o link exibe na tela todas as questões dos alunos para que o professor possa respondê-las, e assim que elas estiverem respondidas, o aluno poderá ler a resposta imediatamente.

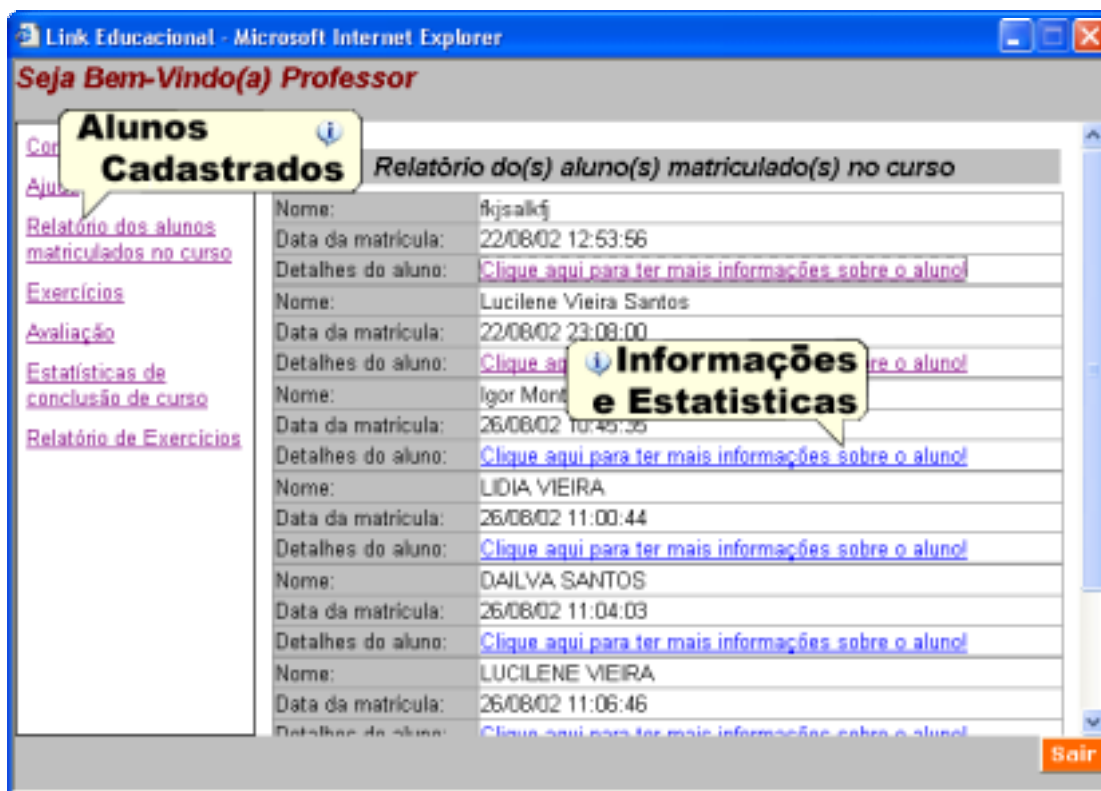
#### 4.5.2 Ajuda



- *Ajuda do Professor* - O professor pode disponibilizar para seus alunos as dúvidas mais frequentes encontradas no curso “FAQ”, para isso basta selecionar a opção “Ajuda” no menu.
- *Adicionar Novo Tópico* - O professor insere o título e a descrição da dúvida, e após adicioná-la, todos os alunos terão acesso a ela.

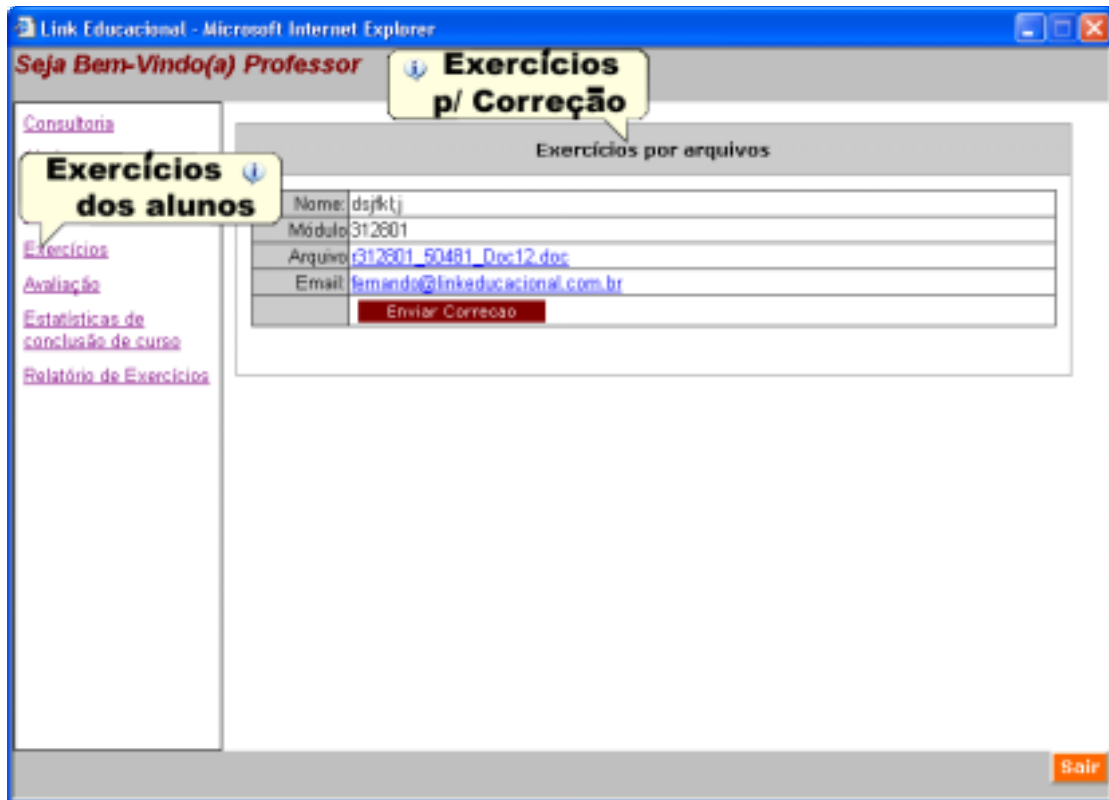


#### 4.5.3 Relatório de Alunos



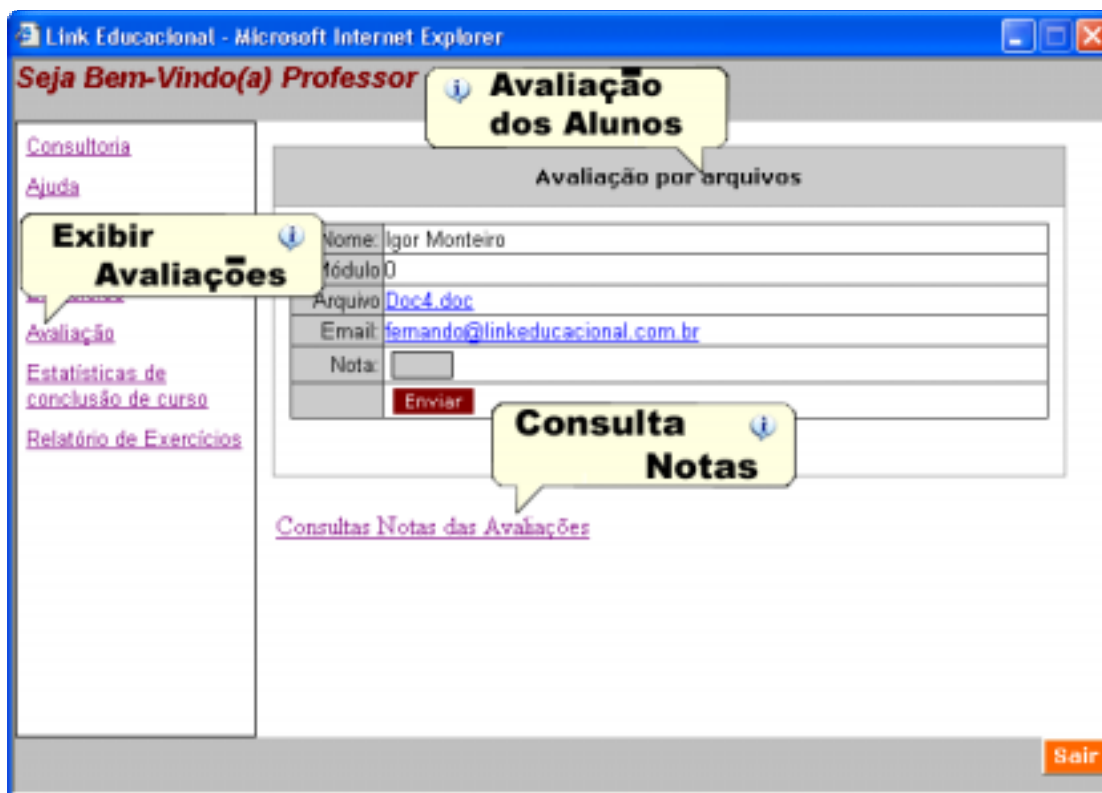
- *Alunos Cadastrados* - O Professor pode visualizar todos os alunos cadastrados no curso, clicando no item “Relatório dos alunos matriculados no curso” no menu do ambiente.
- *Informações e Estatísticas* - Quando selecionar um aluno na lista, o professor receberá na tela um relatório contendo todos os dados cadastrais dele, assim como as estatísticas das visitas do discente selecionado.

#### 4.5.4 Exercícios



- *Exercícios dos Alunos* - Caso o professor tenha disponibilizado algum exercício na forma de arquivo para os alunos, ele precisa receber a resolução desse exercício, e em seguida corrigi-lo, enviando a correção ao aluno. Contudo, para corrigir um exercício, é necessário apenas clicar no link “Exercícios” no menu do professor.
- *Exercícios p/ Correção* - Quando houver algum exercício a ser corrigido, o professor precisa baixar a correção, clicando com o botão direito sobre o respectivo link e selecionar a opção “Salvar Destino Como...”, e após corrigi-lo, enviar a correção ao aluno clicando no botão “Enviar Correção”.

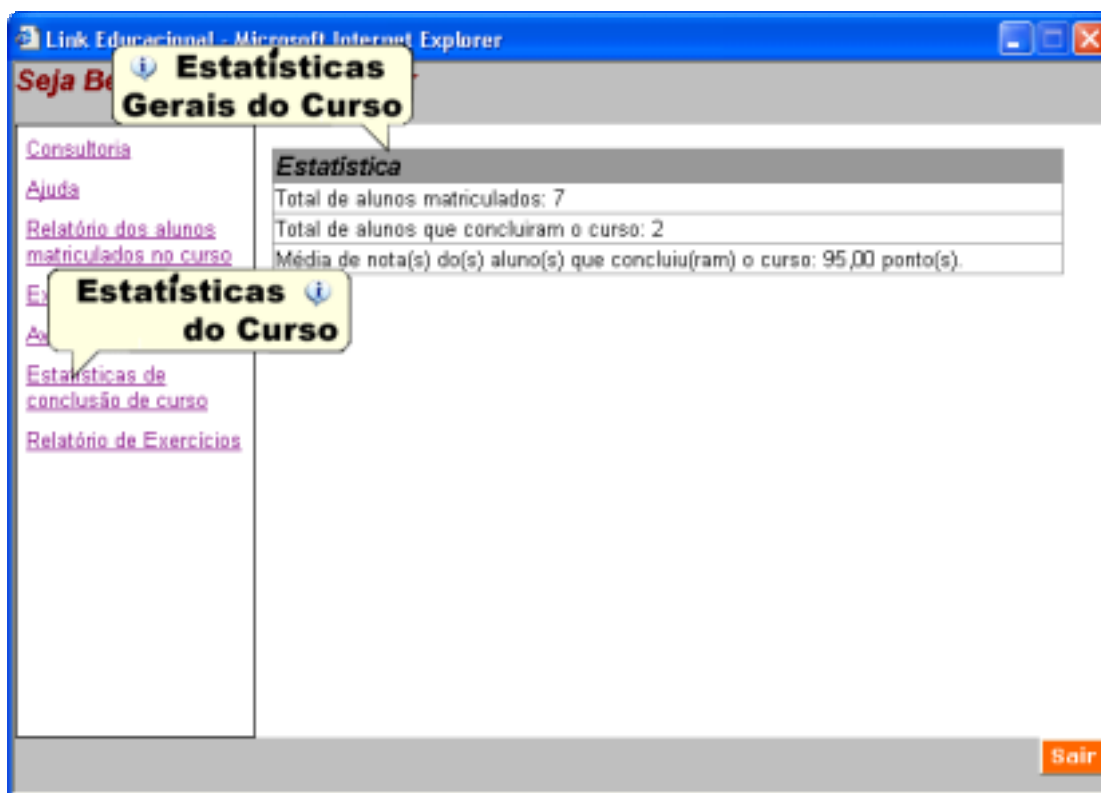
#### 4.5.5 Avaliação



- *Exibir Avaliações*- Para poder corrigir as avaliações em forma de arquivo, o professor precisa clicar no link “Avaliação” no menu do ambiente, sendo que, toda vez que um aluno fizer uma avaliação, o professor receberá em sua caixa postal um E-mail informando-lhe do acontecimento.
- *Avaliação dos Alunos* - Ao ser chamado, o link “Avaliação” lista para o professor todas as provas ainda não corrigidas, nas quais ele pode realizar o download, clicando com o botão direito sobre o respectivo link e selecionando a opção “Salvar Destino Como...” . Contudo, após corrigi-la, ele deve informar a nota e enviar a correção ao aluno.

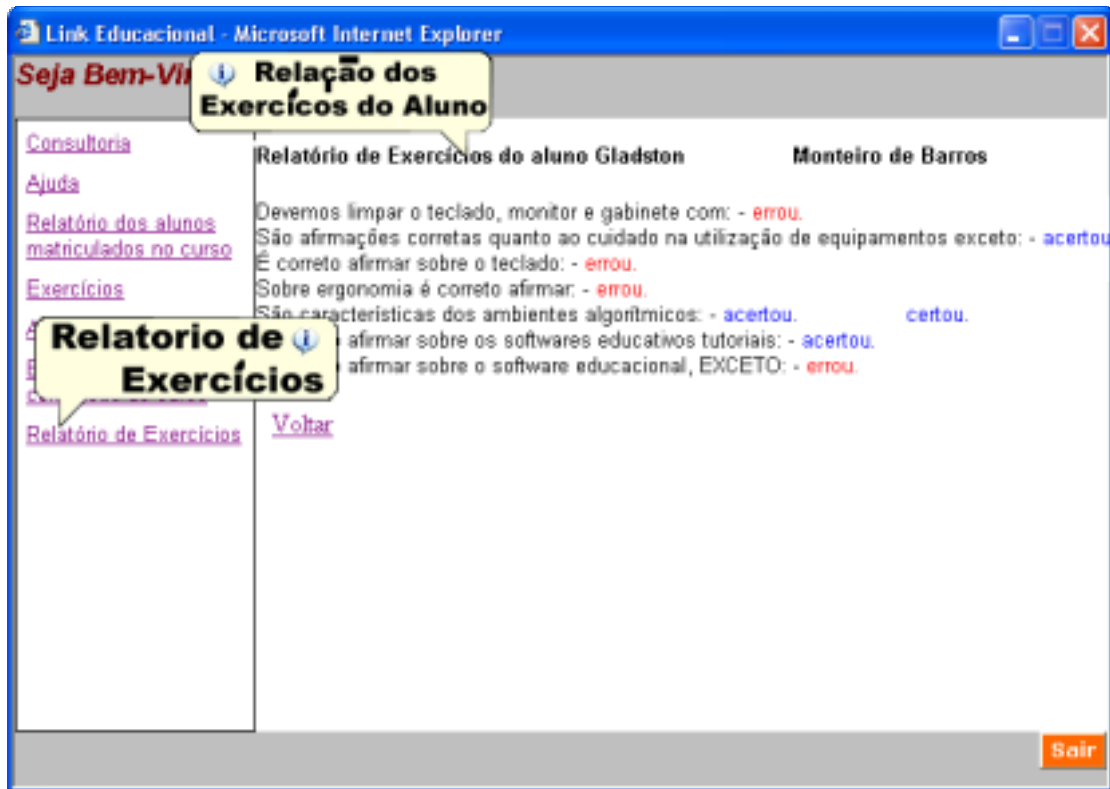
- *Consulta Notas* - O professor pode, também, consultar as notas das avaliações que já foram corrigidas, para isso basta simplesmente clicar no link “Consultar Notas das Avaliações”.

#### 4.5.6 Estatísticas



- *Estatísticas do Curso* - Para saber as estatísticas do seu curso, o professor necessita apenas clicar sobre o link “Estatísticas de Conclusão de Curso” no menu do ambiente.
- *Estatísticas Gerais do Curso* - Essa seção exibe para o professor os dados sobre seu curso, como número total de alunos matriculados, total de alunos que concluíram o curso e a média das notas desses alunos.

#### 4.5.7 – Relatório de Exercícios



- *Relatório de Exercícios* - O professor, a qualquer momento, pode consultar quais exercícios de múltipla escolha o aluno resolveu, clicando no link “Relatório de Exercícios” no menu do ambiente e logo após selecionando o aluno desejado.
- *Relação dos Exercícios do Aluno* - Após selecionar o aluno, o professor tem acesso a todos os exercícios que o aluno resolveu, assim como todos os resultados que ele obteve.

## **CAPÍTULO 5**

### **CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

#### **5.1 Conclusões**

Durante cada revolução tecnológica, sempre houve quem temesse os impactos das mudanças e quem pregasse que ela transformaria tudo. Assim, toda a perturbação que a presença do computador vem causando é absolutamente natural e, de certo modo, até sadia. A inserção de uma inovação tecnológica em qualquer organização exige discussões cuidadosas em torno de seus pontos fortes e fracos (sempre existentes), do seu impacto na cultura existente e das suas reais possibilidades na promoção das mudanças desejadas. Portanto, considerando que a presença do computador é inevitável, a discussão em torno da sua utilização é muito bem-vinda. No caso da educação, torna-se obrigatória.

No entanto, o fato é que o computador não pode ser analisado no contexto educacional como outro recurso qualquer, como o giz, o quadro negro ou o retro-projetor. Sua presença transforma profundamente o ambiente, causando admiração e medo nos mais inexperientes. Ele também modifica os papéis de alunos e professores, o que pode causar desconforto e insegurança. Sua utilização não é automática. Não basta sentar na sua frente e apertar um botão, é preciso treinamento, contato direto e domínio de tecnologias que surgem a cada dia.

Por outro lado, a utilização do computador, também, não pode ser analisada como um processo movido pela inércia de que tudo deve se modernizar. O que se busca não é a modernização, mas sim o enriquecimento do processo de ensino-aprendizagem através dos benefícios trazidos pelos novos recursos tecnológicos.

Portanto, é necessário orientar (ou reorientar) a discussão em torno do computador na direção do verdadeiro objetivo pretendido: a melhoria do processo de ensino-aprendizagem.

O uso do computador na educação é sustentado por outras tecnologias da informação e da comunicação. Assim, é preciso estender a discussão a um conceito de tecnologia mais geral do que aquele que considera o computador isoladamente. Além disso, qualquer tecnologia utilizada na educação sempre será um meio para se atingir um fim, nunca um fim em si, porque o fim está na pessoa, seja no aluno (aprendizagem), seja no professor (ensino). Portanto, há a necessidade, também, de estender a discussão a um contexto mais amplo do que o da tecnologia, considerando pontos críticos relacionados ao professor e ao aluno, como suas dificuldades e os novos papéis que deverão desempenhar.

Por fim, deve estar claro que o computador ou qualquer tecnologia não é uma panacéia para todos os males da educação brasileira. Dependendo da maneira como for utilizado, o computador tanto pode educar, quanto deseducar, ampliando problemas já existentes e, o que é mais grave, criando novos. Melhorar o processo de ensino-aprendizagem não é um atributo inerente ao computador, mas uma consequência que está vinculada ao modo de como é concebido o papel que ele deverá desempenhar. Uma tecnologia só pode ser classificada como boa ou ruim se forem analisados o contexto e a maneira como ela foi empregada.

### 5.1.1 Contribuição deste Trabalho

Neste trabalho, após o exame de diversas publicações que analisaram o surgimento da informática na educação, tentamos conceituar os fundamentos da utilização do computador como ferramenta pedagógica, desenvolvemos um ambiente virtual de aprendizagem com o objetivo de ser utilizado como ferramenta de apoio à capacitação de docentes para utilização de novas tecnologias na educação

Procuramos mostrar como o computador, auxiliado pelas novas tecnologias da informação e da comunicação, pode contribuir para melhorar o processo de capacitação dos docentes na utilização de novas tecnologias, bem como, ampliar possibilidades como ferramenta para suporte na utilização dos próprios educadores com seus alunos, e mais ainda, pode ser utilizado como ferramenta para montagem de Universidades Corporativas junto às organizações que manifestam interesse pelo aprimoramento no ambiente desenvolvido.

Evidentemente, o trabalho não teve a pretensão de esgotar todo o assunto relacionado ao tema. Porém, partindo de uma determinada perspectiva, ainda que pessoal, é possível acreditar que qualquer tentativa de contribuir com a pesquisa em torno da melhoria da educação torna-se válida, principalmente em um país como o Brasil, onde a injustiça e as desigualdades sociais ultrapassam o nível do absurdo e, portanto, a educação pode ter um papel ainda mais amplo.

A soma de trabalhos já existentes com aqueles que deverão surgir, ainda que cada um contribua apenas com um pequeno passo, certamente permitirá chegar a um ponto em que a discussão será formada mais por respostas otimistas do que por dúvidas pessimistas, tornando possível a transformação definitiva do computador



e de outros recursos em instrumentos parceiros do professor e do aluno em suas respectivas funções: ensinar e aprender.

## **5.2 Recomendações para Trabalhos Futuros**

Algumas propostas de trabalhos que poderiam ser desenvolvidos, como continuidade deste:

- Pesquisas que busquem definir critérios de avaliação da aprendizagem quando ela é realizada na modalidade de ambientes virtuais de aprendizagem;
- trabalhos que descrevam novos recursos tecnológicos que podem ser ou já estão sendo utilizados na educação;
- pesquisas que analisem a importância, dificuldades e possibilidades do uso do computador/Internet na educação à Distância.

Com relação ao ambiente de aprendizagem desenvolvido nesse trabalho, seria interessante complementá-lo, através da inserção de novos recursos e mídias, bem como a preparação de novos módulos que cubram outros assuntos relacionados aos Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Fernando José de. **Educação e Informática**: os computadores na escola. São Paulo: Cortez, 1987,

ALMEIDA, M. E. **Informática e educação**: reflexões sobre a formação de professores para o uso pedagógico do computador. 1991. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo.

ALMEIDA, M.E.B.T.M.P. **Informática e educação**: diretrizes para uma formação reflexiva de professores. Tese de Mestrado. São Paulo: Departamento de Supervisão e Currículo da PUC, 1996.

APRENDIZ. Disponível em: < <http://www.uol.com.br/aprendiz/>>. Acesso em: 12 mar. 2003.

ARETIO, Lorenzo Garcia. **Educacion a Distancia Hoy**. Madri: UNED, 1994.

BATES, A.W. **Restructuring The University For Change**: what kind of university? London: Carnegie Foundation, 18-20 June, 1997. Disponível em: <<http://bates.cstudies.ubc.ca/>>. Acesso em: ago. 1999.

BORDENAVE, Juan E. Díaz. **Teleducação ou educação à distância**: fundamentos e métodos. Petrópolis : Vozes, 1987.

BRITAIN, Sandy. **A framework for pedagogical evaluation of virtual learning environments**. Disponível em: < <http://www.jtap.ac.uk/reports/>>. Acesso em: 2002.

ENGLISHTOWN. Disponível em: <<http://www.englishtown.com>>. Acesso em : 12 mar. 2003.

ESCOLANET. Disponível em: <<http://www.escolanet.com.br>>. Acesso em : 12 mar. 2003.

FAGUNDES, L. Comunicação via rede telemática: a construção do saber partilhado com vista às mudanças na prática educativa. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO. 3., 1992. Anais... Rio de Janeiro: [s. n.], [1994?].

FAGUNDES, L. **Educação à distância**: uso de rede telemática com baixo custo. Campinas: NIED/UNICAMP, 1993.

FIALHO, Francisco Antônio Pereira. **Anotações sobre Foucault**. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <[fernando@linkeducacional.com.br](mailto:fernando@linkeducacional.com.br)> em 2002.

\_\_\_\_\_. Anotações sobre EAD. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <[fernando@linkeducacional.com.br](mailto:fernando@linkeducacional.com.br)> em 2002.

FOUCAULT, Michel. **Vigiar e punir**: história da violência nas prisões. Petrópolis: Vozes, 1977.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra., 1987.

\_\_\_\_\_. **A importância do ato de ler**. São Paulo: Cortez, 1987a.

GALVIS, A. H. Ambientes de enseñanza-aprendizaje enriquecidos con computador. **Boletín de Informática Educativa**. Bogota, p.117-138, dez. 1988.

GARCIA, Paulo S. **Redes eletrônicas no ensino de ciências**: avaliação pedagógica do projeto ecologia em São Caetano do Sul. Tese apresentada à Universidade Mackenzie para obtenção do grau de Mestre, 1997.

GONÇALVES, Consuelo Tereza Fernandez. Quem tem medo do ensino à distância? **Revista Educação a Distância**, Rio de Janeiro, n. 7-8, 1996. Disponível em: <[http://www.intelecto.net/ead\\_textos/consuelo.html](http://www.intelecto.net/ead_textos/consuelo.html)>. Acesso em: ago. 2001.

GUTIERREZ, F.; PRIETO, D. **A mediação pedagógica: educação à distância alternativa**. Campinas: Papirus, 1997.

HABANERO. Disponível em: <<http://www.isrl.uiuc.edu/isaac/Habanero>>. Acesso em: 12 mar. 2003.

HARASIM, Linda. Online education: a new domain. In: MASON, Robin; KAYE, Anthony (Ed.). **Mindweave: communication, computers and distance Education**. Pergamon Press Oxford, 1989.

LEARNINGSPACE. Disponível em: <<http://www.lotus.com/home.nsf/welcome/learnspace>>. Acesso em: 12 mar. 2003.

LEVINE, John R.; BAROUDI, Carol. **Internet para leigos**. São Paulo: Berkeley, 1995.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. São Paulo: Editora 34, 1993.

\_\_\_\_\_. **As árvores de conhecimento**. São Paulo: Escuta, 1995.

\_\_\_\_\_. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

MASON, Robin. **Models of Online Courses**. **ALN Magazine**. v. 2, Issue 2, oct. 1998. Disponível em: <[http://www.aln.org/alnweb/magazine/vol2\\_issue2/Masonfinal.htm](http://www.aln.org/alnweb/magazine/vol2_issue2/Masonfinal.htm)>. Acesso em: ago. 2000.

MATURANA, H. R. **Da biologia à psicologia**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

McISAAC, Marina Sock, GUNAWARDENA, Charlotte Nirmalani. Distance Education In: D.H. Jonassen (Ed.). **Handbook of research for educational communications and technology: a project of the Association for Educational Communications and Technology**. New York : Simon & Schuster Macmillan, 1996.

McLUHAN, H. Marshall. O Futuro da Educação. **Revista Educação Municipal**, São Paulo, n. 5, p. 19-28, nov. 1989.

MENEZES, C.; TAVARES, O.; PESSOA, J. M. QSabe : trocando experiências sobre informática educativa em uma rede de educadores. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO. 8., 1997, São Paulo. **Anais...** São Paulo: [s. n.], 1998. p. 563-578..

MOORE, Robert. C. Problems in logical form. In: GROSZ, B. J. et al. (Ed.). **Readings in natural language processing**. Los Altos: 1985.

NEVES, André. **Um Framework para Ambientes Virtuais de Estudo Cooperativo**. Recife, 1999. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação). Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em: < URL:<http://www.virtus.ufpe.br/livros/teseandre/>>. Acesso em: 2002.

PAPERT, Seymour. **LOGO**: computadores e educação. São Paulo: Brasiliense 1988.

\_\_\_\_\_. **A Máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PIAGET, Jean. **A construção do real na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1963.

PRETI, Oreste. **Educação à distância**: uma prática educativa mediadora e mediatizada. Cuiabá: NEAD/IE/UFMT, 1996.

RODRIGUES, Nelson. **Estado**: educação e desenvolvimento econômico. São Paulo: Cortez, 1988.

SANTOS, Neide. Estado da Arte em Espaços Virtuais de Ensino e aprendizagem. Revista Brasileira de Informática na Educação, n. 4 Abr. 1999.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach. **Comportamentalismo e o computador como máquina de ensinar**. 1998a. Disponível em: <<http://penta2.ufrgs.br/edu/edu3375/e3375m.htm>>. Acesso em: 08 fev. 1999.

\_\_\_\_\_. **Construtivismo**. 1998b. Disponível em: <<http://penta2.ufrgs.br/edu/edu3375/constr1.htm>>. Acesso em: 04 fev. 1999.

\_\_\_\_\_. **Teoria das múltiplas inteligências** 1998c. Disponível em: <<http://penta2.ufrgs.br/edu/teleduc/mm7int2.htm>>. Acesso em: 04 fev. 1999.

\_\_\_\_\_. Disponível em:< <http://penta2.ufrgs.br/edu/teleduc/mm7in2a.htm>>. Acesso em: 04 fev. 1999.

\_\_\_\_\_. Disponível em:< <http://penta2.ufrgs.br/edu/teleduc/mm7in2b.htm> >. Acesso em: 04 fev. 1999.

\_\_\_\_\_. Disponível em:< <http://penta2.ufrgs.br/edu/teleduc/mm7in2c.htm>>. Acesso em: 04 fev. 1999.

\_\_\_\_\_. Disponível em:< <http://penta2.ufrgs.br/edu/teleduc/mm7in2d.htm>>. Acesso em: 04 fev. 1999.

\_\_\_\_\_. Disponível em:< <http://penta2.ufrgs.br/edu/teleduc/mm7in2e.htm>>. Acesso em: 04 fev. 1999.

\_\_\_\_\_. Disponível em:< <http://penta2.ufrgs.br/edu/teleduc/mm7in2f.htm>>. Acesso em: 04 fev. 1999.

\_\_\_\_\_. Disponível em:< <http://penta2.ufrgs.br/edu/teleduc/mm7in2g.htm> >. Acesso em: 04 fev. 1999.

\_\_\_\_\_. Disponível em:< <http://penta2.ufrgs.br/edu/teleduc/mm7impl.htm> . >. Acesso em: 08 fev. 1999.

\_\_\_\_\_. **Cognitivismo**. 1998d. Disponível em:  
<<http://penta2.ufrgs.br/edu/edu3375/mmedu.htm> . Acesso em: 08 fev. 1999.

\_\_\_\_\_. A evolução dos ambientes de aprendizagem construtivistas. 1998e.  
Disponível em: < <http://penta2.ufrgs.br/edu/edu3375/constr2.htm> Acesso em: 04 fev. 1999.

UTEXAS. Disponível em: <<http://utexas.edu/world/lecture>>. Acesso em: 12 mar. 2003.

VALENTE, José A.. Porque o computador na Educação. In: \_\_\_\_\_. (Ed.). **Computadores e conhecimento**: repensando a Educação. Campinas: UNICAMP, 1990.

VALENTE, José A. Os diferentes usos do computador na educação. In: \_\_\_\_\_. (Ed.). **Computadores e conhecimento**: repensando a Educação. Campinas: UNICAMP, 1992-1993.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

## APÊNDICE



APÊNDICE A: Modelo do questionário utilizado na Pesquisa

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
INSTITUTO METODISTA IZABELA HENDRIX  
MESTRADO EM GESTÃO DA TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO

Pesquisa da Dissertação de Mestrado

Aluno: Fernando França Monteiro de Barros

Prezado Professor,

Solicito a gentileza de responder este questionário, e devolver o mais breve possível.

Os resultados da presente pesquisa estarão disponíveis tão logo as informações sejam tabuladas.

Antecipo Agradecimentos.

1. Área de conhecimento que você leciona:

- a. Exatas
- b. Humanas
- c. Biológicas
- d. Educação Infantil
- e. Outra

2. Como você se posiciona em relação a seu conhecimento em informática?

- a. Não conhece
- b. Editores de texto e Internet
- c. Editores de texto, planilhas e internet
- d. Editores de texto, planilhas, Banco de Dados e Internet
- e. Todos citados na letra “d” mais softwares gráficos

3. Sobre a informática na educação, como você se posiciona?

- a. Não conhece.
- b. Assistiu a palestras ou leu.
- c. Efetuou cursos de Informática na Educação.
- d. Testou softwares educativos.
- e. Aplicou softwares educativos com os alunos.

4. Para efetuar um treinamento sobre informática na Educação, como você considera seu tempo disponível para realizá-lo nas dependências da própria escola ou na empresa contratada?

- a. Não tem disponibilidade.
- b. Somente a carga horária de aulas.
- c. Máximo de três horas por semana.
- d. Máximo de seis horas por semana.

5. Você possui computador em sua residência com acesso à Internet?

- a. Não possuo computador.
- b. 486.

- c. Pentium II ou AMD K6.
- d. Pentium III ou AMD K7.
- e. Pentium IV ou AMD Athlon.

6. Na sua opinião, quais serão os principais problemas para aprender a utilizar a Informática na Educação?